

Valorisatie van bio-reststromen

Eindrapport Bermgras

TRI = VIZOR
THE WORLD'S FIRST CROSS SUPPLY CHAIN ORCHESTRATOR

TEBBEL

Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	De projectcontext	4
1.2	Het gevolgde traject	5
1.3	Nut en noodzaak van valorisatie van bio-reststromen – bondige beschrijving van de (beleids)context	6
1.3.1	Van eerste generatie naar tweede generatie bio-economie – valoriseren van bio-reststromen	6
1.3.2	Bio-reststromen hebben een diverse oorsprong	6
1.3.3	De impact van logistiek bij de valorisatie van bio-reststromen	7
1.3.4	Ambitie van provincie Oost-Vlaanderen	7
1.4	Leeswijzer	7
2	Bermgras als potentievolle bio-reststroom	9
2.1	Bermgras als grondstof voor co-vergisting	9
2.2	Het bermbesluit bepaalt de beleidscontext	10
2.3	Het proces van maaien tot verwerking	11
2.3.1	Maaien	12
2.3.2	Ruimen	15
2.3.3	Verzamelen	16
2.3.4	Tijdelijke opslag	17
2.3.5	Transport	18
2.3.6	Voorbehandeling	19
2.3.7	Verwerking	21
2.4	Logistieke uitdagingen	24
3	Logistiek economische doorrekening	26
3.1	Inleiding	26
3.2	Het beslissingsondersteunend instrument	27

Met de steun van:



3.3	Parameters voor de verschillende procescomponenten van maaien tot verwerking	28
3.3.1	Maaien en ruimen	28
3.3.2	Verzamelen	29
3.3.3	Tijdelijke opslag	30
3.3.4	Transport	30
3.3.5	Voorbehandeling	31
3.3.6	Verwerking	32
3.4	Analyses	33
3.4.1	Analyse 1: direct versus ontkoppelde levering aan vergisters	33
3.4.2	Analyse 2: composteren versus vergisten	35
3.4.3	Analyse 3: impact van een additionele vergister	37
3.5	Sensitiviteitsanalyse	39
3.6	Conclusie analyses	40
4	Algemene conclusie en aanbevelingen	41
4.1	Inleiding	41
4.2	Simulatieresultaten	41
4.3	Algemene conclusies en aanbevelingen	41
4.3.1	Correcte volumedata verkrijgen is ook hier een grote uitdaging	41
4.3.2	Shift van compostering naar hoogwaardiger vergisting een opportuniteit	42
4.3.3	Optimaliseren van de afvoer en de valorisatie van bermgras in Oost-Vlaanderen	42
4.3.4	Beleid en organisatie van bio-reststromen in of ten behoeve van Oost-Vlaanderen	43
4.3.5	Afvoer bermmaaisel via een alternatieve transportmodus, o.a. binnenvaart, kan onderwerp zijn van verder onderzoek	43
4.3.6	Vraag naar bermgras kan verruimd worden	43
4.3.7	De multipliceerbaarheid naar andere provincie en regio's is zeer groot	44
4.3.8	Nieuwe toepassingen verder exploreren	44
4.4	Slotsom	44
5	Bijlage A – POM Oost-Vlaanderen	45
5.1	Wij focussen op Oost-Vlaanderen	45

Met de steun van:



5.2	Wij zorgen voor ruimte om te ondernemen	45
5.3	We stimuleren samenwerking op bedrijventerreinen	45
6	Bijlage B – Coördinaten relevante actoren	46
7	Bijlage C – Beslissingsondersteunend instrument	48
7.1	Doelstelling	48
7.2	Handleiding	48
7.2.1	Algemeen	48
7.2.2	Cockpit	50
7.2.3	Map	53
7.2.4	Input	54

Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

1 Inleiding



1.1 De projectcontext

De regio "Vlaanderen-Nederland" staat vandaag bekend als een veelbelovende logistieke hub en een belangrijke toegangspoort naar Europa. Om deze belangrijke positie te verankeren, is het noodzakelijk dat deze regio de verschillende transportmodi en hun infrastructuur op duurzame wijze inzet en de beschikbare capaciteit optimaal benut. Daarbovenop is het echter even belangrijk dat logistieke dienstverleners en verladers blijven innoveren. De Europese Commissie steunt daarom het Interreg IV A programma Gensregio Vlaanderen-Nederland en meer bepaald het **"Grenzeloze Logistiek" koepelproject**. Het doel van "Grenzeloze Logistiek" is om samenwerking, duurzaamheid, technologische vernieuwing en efficiëntie op vlak van logistiek en transport in de regio te stimuleren.

Binnen dit "Grenzeloze Logistiek" koepelproject zijn **diverse impactprojecten** gedefinieerd. De bedoeling van de impactprojecten is het uitwerken van slimme logistieke oplossingen, met nadruk op onderzoek rond bundelen van goederenstromen en het clusteren van logistieke activiteiten, het ondersteunen van implementaties en het geven van kansen.

Bermgras valoriseren:
potentievol, doch nog niet
helemaal marktrijp

Het rapport dat hier voorligt, kadert in het impactproject 5.5: *"Bundelen, verduurzamen en regisseren van bio-reststromen"* rond **verwerking van bermgras**. Vaak gelden bio-reststromen als potentievolle, doch momenteel ondergevaloriseerde stromen. De POM Oost-Vlaanderen fungeert hier als trekker van dit impactproject. Een impactproject heeft als algemeen doel de **kloof tussen potentievol en marktrijp** te helpen dichten.

De POM Oost-Vlaanderen is conform haar opdracht de uitvoerder van het **sociaal-economische beleid** van de provincie. Door projecten te ontwikkelen, te ondersteunen en uit te voeren, bevordert het de sociaal-economische ontwikkeling van de provincie Oost-Vlaanderen. De focus van haar activiteit ligt op het helpen uitbouwen van een perfecte wisselwerking tussen enerzijds een logistieke topregio en anderzijds een uitmuntende kennisregio. Meer informatie over de POM Oost-Vlaanderen vindt u in Bijlage A.

Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

1.2 Het gevolgde traject

De Provinciale Ontwikkelingsmaatschappijen POM Oost-Vlaanderen, POM West-Vlaanderen en de Havenautoriteit Zeeland Seaports sloegen de handen in elkaar om stap 1 van het impactproject: "Bundelen, verduurzamen en regisseren van bio-reststromen" vorm te geven. Royal Haskoning DHV was de eerste uitvoerder hierin met de studie: "*Bio-reststromen in de EURegio Scheldemond - Biobased Business*".

Deze studie kende twee doelen:

1. Inventariseren en bepalen van de omvang van bio-reststromen binnen de grensregio (aanbieders/afnemers, aard/lokalisatie van stromen);
2. Bepalen wat de optimale logistieke aanpak en organisatie van deze stromen kan zijn in functie van een duurzame ontwikkeling.

Er werden 3 onderzoeksfasen onderscheiden.

Fase 1 betrof een **inventarisatie van de geproduceerde bio-reststromen in de Euregio Scheldemond**. Met behulp van GIS werden kaarten gemaakt van productie, stromen en bedrijven rond een aantal bio-reststromen. De inventarisatie kende zowel kwantitatieve als kwalitatieve gegevens.

Op basis van deze informatie werd gestart met fase 2, waarin circa 30 gesprekken gevoerd zijn met ondernemers uit de regio. Uit deze gesprekken volgden in totaal **18 voorstellen voor business cases** die in het rapport op hoofdlijnen zijn beschreven, rekening houdend met huidige ontwikkelingen in de markt en mogelijke belemmeringen vanuit wet- en regelgeving. Voor iedere case is nagegaan welke partijen betrokken zijn en welke kansen en knelpunten te verwachten zijn.

In fase 3 zijn **10 potentiële cases** uitgewerkt, inclusief een berekening van het logistieke concept. Elke case in deze fase kent een beschrijving, analyse en conclusie. Een aantal cases zijn combinaties van de in fase 2 voorgestelde cases.

Hieronder worden de potentiële cases weergegeven:

Case	Beschikbaarheid	Logistiek	Kosten
1 Ophalen en afvoeren van berm- en natuurgras	+	+	+
2 Transport van mest en digestaat naar Kallo	+	0	+
3 Vervoer zuiveringsslib	+	-	0
4 Bierbostel verwerken bij Duynie te Veurne	+	-	0
5 Aardappelschillen verwerken bij Crustell te Veurne	+	-	0
6 Hout voor de EPZ-Borssele en de BEC-Sluis	-	+	0
7 Grootschalige digestaat verwerking in Sluis	+	+	+
8 Costromen Lijnco Green Energy en Van Alphen	+	-	+
9 Oliën en vetten voor Electrawinds	-	-	-
10 OBA van supermarkten / voedingsbedrijven	+	+	+

Toelichting:
 +: Positief
 0: Vrijwel geen effect
 -: Negatief

Met de steun van:



De cases werden getoetst op haalbaarheid. Het werd duidelijk dat de haalbaarheid bepaald wordt door 3 elementen: de beschikbaarheid van biomassa in volume, de kosten om die biomassa beschikbaar te maken en de logistieke concepten om aanbod en vraag met elkaar te verbinden.

Bermgras valoriseren:
haalbaar volgens een
verkenkende studie.

Met bovenstaande lijst van cases met potentie tot valorisatie werd in de vervolgstappen van het impactproject: "Bundelen, verduurzamen en regisseren van bio-reststromen" aan de slag gegaan. Case 1: *Ophalen en afvoeren van berm- en natuurgras* (zie lijst), werd op alle criteria die de haalbaarheid bepalen als positief ingeschat.

1.3 Nut en noodzaak van valorisatie van bio-reststromen – bondige beschrijving van de (beleids)context

1.3.1 Van eerste generatie naar tweede generatie bio-economie – valoriseren van bio-reststromen

Vandaag is er een **concentratie aan actoren in de bio-based economy (BBE)** in Oost-Vlaanderen, vooral in en rond de haven van Gent. Via een actief **clusterbeleid** rond een bio-gebaseerde economie kan men maximaal schaafeffecten en synergie-effecten uit deze concentratie van soortgelijke activiteiten genereren. De regio heeft trouwens een aantal relevante troeven, zoals de connectie met de haven van Gent, de concentratie aan kennis en de aanwezige R&D (O&O) trajecten (o.a. CINBIOS, Visions, GeNeSys, BioBase Europe, Ghent Bio-Energy Valley ...).

Naast de zogenaamde eerste generatie van biomassatoepassingen, die in het vaarwater dreigen te komen van voedselvoorzieningstoepassingen, dient zich een **tweede generatie** aan: het valoriseren van bio-reststromen. Tot voor kort werden deze reststromen beschouwd als afval. Het op een goede manier benutten van deze stromen betekent vanuit duurzaamheidsperspectief alvast ondubbelzinnig winst voor onze samenleving!

**Afvalstromen
benutten:** dit is bio-
economie van de
tweede generatie!

1.3.2 Bio-reststromen hebben een diverse oorsprong

Agrarische restmaterialen komen vrij bij de oogst, bij de verwerking in de industrie, op veilingen en groothandel en uiteindelijk als GFT-afval en slib van rioolwaterzuiveringen. Ook de veeteelt draagt met mest en de verwerking van kadavers bij aan de hoeveelheid biomassa. De openbare ruimte en natuurgebieden genereren tot slot resthout, bermgras, snoeihout en maaisel.

De **totale geïdentificeerde productie van bio-restmaterialen in de regio's Oost- en West-Vlaanderen en Zeeland bedraagt zo'n 21 miljoen ton** (Royal Haskoning DHV, 2013), waarvan bijna 17 miljoen ton mest (voornamelijk in Oost- en West-Vlaanderen) en 4 miljoen ton overige restmaterialen. Deze overige geïdentificeerde bio-reststromen bestaan voornamelijk uit agrarisch materiaal (3 miljoen ton), waarvan het grootste deel bieten- en aardappelloof is (75%). De mestproductie bestaat voor bijna 10 miljoen ton uit rundermest en 6 miljoen uit varkensmest (laatstgenoemde vooral aanwezig in West-Vlaanderen). In tegenstelling tot rundermest, mag varkensmest niet worden uitgereden over het land.

Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

Bermgras samen met mest
in **natte vergisters**
verwerken.

De sterke concentratie van mestproductie in West- en Oost-Vlaanderen verklaart het **hoge aantal vergisters** in deze regio. Daar (natte) mest het hoofdbestanddeel is, zijn het zogenaamde natte vergisters. Natte vergisters kunnen naast mest ook bermgras verwerken. Dit vergt echter een andere voorbehandeling van het aangevoerde bermgras dan droge vergisting (zie verder).

1.3.3 De impact van logistiek bij de valorisatie van bio-reststromen

Ook al is het valorisatiepotentieel van het restproduct duidelijk, de logistieke kost zal in grote mate bepalen of een bio-reststroom ook daadwerkelijk gevaloriseerd zal worden. De productiekost van afval is immers vaak beperkt (of zelfs negatief, wat wil zeggen dat men vaak bereid is te betalen voor het verwijderen van afval). **Vaste bio-reststromen hebben vaak al hun weg naar de markt gevonden. De vloeibare en snel degenererende stromen zijn minder evident te valoriseren, vooral ook omwille van de logistieke uitdagingen.** De generatie van het product is immers vaak geografisch verspreid en fluctuerend, er is nood aan een specifieke conditionering, de restproducten hebben slechts een korte levensduur (degenereren snel), er is een specifieke regelgeving van kracht (denk bvb. aan het verhandelen van slachtafval), enzovoort.

Voor vaste bio-reststromen is er meestal al een markt. **Vloeibare en snel degenererende stromen** daarentegen zijn minder gemakkelijk te vermarkten. Een bundeling van de krachten om gezamenlijk een geschikte logistieke oplossing uit te werken is hier vaak een must.

Er is dus nood aan een product met toegevoegde waarde, en aan een efficiënte logistiek die het product op de juiste locatie brengt om deze reststroom te valoriseren. De componenten '**product**' en '**logistiek**' bepalen **samen of een business case positief is (of kan worden)**. Bovendien beïnvloeden beide elkaar, zoals doorheen dit rapport duidelijk zal worden. De POM Oost-Vlaanderen ziet in de combinatie van productpotentie en logistieke oplossingen de sleutel om een markt van vraag en aanbod in een bepaalde niche van bio-reststromen te (helpen) veroorzaken.

1.3.4 Ambitie van provincie Oost-Vlaanderen

De POM Oost-Vlaanderen nu
eens als inspirator dan weer als
verbindende partij

De POM Oost-Vlaanderen stelt haar opgebouwde expertise in logistieke processen rond bio-reststromen ter beschikking van derden. Zij treedt hierbij op als **toegankelijk aanspreekpunt en ondersteunende partij, en speelt afwisselend de rol van initiator, inspirator en trendsetter**. Ook in het sensibiliseren van zowel producenten als mogelijke gebruikers is een rol weggelegd voor de POM.

1.4 Leeswijzer

In het traject dat in Oost-Vlaanderen werd afgelegd rond 'Bermgras' worden 3 grote stappen onderscheiden.

Vooreerst is er de **analyse** van bermgras als potentievolle bio-reststroom. Aan de hand van interviews, workshops, afoetsingen en eerste doorrekeningen wordt het verhaal scherp gesteld en worden alle relevante elementen en

Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

randvoorwaarden inzichtelijk gemaakt. Deze oefening levert een aantal logistieke uitdagingen op. De analysestap wordt beschreven in **hoofdstuk 2**.

Vervolgens worden plausibele logistieke scenario's doorgerekend met het oog op kansrijke business cases. Dit gebeurt aan de hand van doorrekeningen met behulp van een beslissingsondersteunend instrument dat hiervoor ontwikkeld werd. Deze simulatieoefening stelt in staat om de volgende **synthese** te maken: Welke logistieke concepten maken van bermgras een daadwerkelijk te valoriseren bio-reststroom? De synthesestap is onderwerp van **hoofdstuk 3**.

Bermgras: het product, het proces en de nodige logistiek; van analyse over synthese tot concrete conclusies en aanbevelingen.

Tot slot worden in **hoofdstuk 4** de aanbevelingen en algemene conclusies opgesomd rond het valoriseren van de bio-reststroom bermgras met behulp van een adequate en haalbare logistieke oplossing.

Naast dit uitgeschreven eindrapport wordt ook een leidraad in PowerPoint opgeleverd. Deze PowerPoint geeft in grote lijnen hetzelfde verhaal.

In **bijlage** aan dit rapport wordt de POM Oost-Vlaanderen voorgesteld (bijlage A), wordt een lijst van relevante contacten meegegeven (bijlage B) en wordt een beknopte handleiding gegeven voor gebruik van het beslissingsondersteunend instrument (bijlage C).



Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



2 Bermgras als potentievolle bio-reststroom

In dit hoofdstuk wordt de **analyse** gemaakt van bermgras als potentievolle bio-reststroom. Aan de hand van interviews, workshops, literatuurstudie en eerste doorrekeningen werd het verhaal scherp gesteld. Alle relevante elementen en randvoorwaarden werden dus inzichtelijk gemaakt. Er wordt vertrokken vanuit **de processen die het bermgras (kunnen) doorlopen**. Deze oefening levert een aantal logistieke uitdagingen op. Dit vormt de analysestap in het projecttraject dat opgezet is rond bermgras.

2.1 Bermgras als grondstof voor co-vergisting

“Gemaaid gras heet niet langer groenafval, maar is een **bron van energie**” (Graskracht, 2012).
Een probleemstroom wordt een potentievolle, te valoriseren stroom.

Eén van de grootste organische fracties die vrijkomt binnen het landschapsbeheer in Vlaanderen is grasmaaisel. De afvoer van dit maaisel is tot op vandaag nog steeds een probleemstroom voor terrein- of bermbeheerders. Zij moeten **hoge afzetkosten** betalen voor de **verwerking** ervan.

Naast de traditionele compostering, zijn er andere toepassingen mogelijk. Grasmaaisel van bermen en natuurgebieden is een stroom die momenteel nog **onderbenut** wordt als **waardevolle input voor o.a. vergisters**.

Uit onderzoek is gebleken dat dit een waardevolle stroom is (Graskracht, 2012). Maar heel wat uitdagingen stellen zich nog om deze stroom op een goede manier tot bij de vergisters te krijgen. Naast de uitdagingen op technisch gebied (vervuiling van de stromen door zand, stenen, aarde en onzuiverheden zoals drankblikjes, plastic etc.), zijn er ook vanuit de diverse logistieke aspecten vele uitdagingen te overwinnen om deze stroom kwaliteitsvol te kunnen aanleveren (zie hoofdstuk 3).

Enkele testen werden uitgevoerd waarbij gras als enige grondstof of substraat voor een vergisterinstallatie werd gebruikt. Er zijn echter verschillende argumenten om **gras als co-substraat** te gebruiken naast andere inputstromen. De aanvoer van grasmaaisel is vooreerst niet continu. De beschikbare volumes komen in pieken naargelang de seizoenen. Bovendien is het biogaspotentieel niet constant en kan soms eerder gering zijn. Het maaisel kan daarnaast houderige bestanddelen en andere onzuiverheden bevatten. Bovendien kan het aanzienlijke gehalte eiwitten het vergistingsproces bemoeilijken.

Daarom wordt vandaag geopteerd voor co-vergisting, waarbij het aandeel bermgras in de vergister beperkt wordt (zie verder). Er wordt bijgevolg gesproken van co-vergisting.

Bermgras komt in aanmerking voor vergisting samen met andere inputstromen, **co-vergisting** dus.

Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

2.2 Het bermbesluit bepaalt de beleidscontext

Het bermbesluit is leidend voor het beleid ten aanzien van het beheer van bermen, meer specifiek van het maaibeheer. In onderstaand kader wordt het bermbesluit van 1984 integraal weergegeven. In het vervolgverhaal wordt regelmatig verwezen naar dit bermbesluit.

Bermbesluit en aanvullende omzendbrief.

Het besluit van de Vlaamse regering van 27 juni 1984 houdende maatregelen inzake natuurbehoud op de bermen beheerd door publiekrechtelijke rechtspersonen –kortweg het bermbesluit genoemd regelt het beheer van bermen op een natuurvriendelijke wijze. (B.S. 2 oktober 1984). Het is één van de kortste en helderste besluiten uit ons rechtsarsenaal. Hieronder wordt het besluit integraal weergegeven.

Besluit van de Vlaamse Regering houdende maatregelen inzake natuurbehoud op de bermen beheerd door publiekrechtelijke rechtspersonen, 27 juni 1984.

- Art. 1. Dit besluit is toepasselijk op de bermen gelegen langs **wegen, waterlopen en spoorwegen**, in zoverre publiekrechtelijke rechtspersonen krachtens enig recht van beheer bevoegd zijn om de handelingen te stellen die bij dit besluit geregeld worden. Onder bermen wordt voor de toepassing van dit besluit verstaan: **bermen en taluds**.
- Art. 2. Het gebruik van biociden op bermen is verboden.
- Art. 3. Begraasde bermen mogen **niet vóór 15 juni gemaaid** worden. Een eventuele tweede maaibeurt mag slechts uitgevoerd worden **na 15 september**. Het **maaisel dient verwijderd** te worden binnen de tien dagen na het maaien.
- Art. 4. Door de Vlaamse minister bevoegd voor natuurbehoud mag worden afgeweken van de bepalingen van artikel 3.
- Art. 5. Maaibeheer, hetzij in handwerk, hetzij met machines, dient uitgevoerd te worden zonder de ondergrondse plantendelen en de houtige gewassen te beschadigen.
- Art. 6. Overtreding van dit besluit wordt gestraft overeenkomstig de artikelen 44 en 47 van de wet van 12 juli 1973 op het natuurbehoud.
- Art. 7. Dit besluit treedt in werking op 1 januari 1985.
- Art. 8. De Vlaamse minister van Ruimtelijke Ordening, Landinrichting en Natuurbehoud is belast met de uitvoering van dit besluit.

De omzendbrief van 4 juni 1987 betreffende bermbeheer door publiekrechtelijke rechtspersonen werkt verschillende punten verder uit.



Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



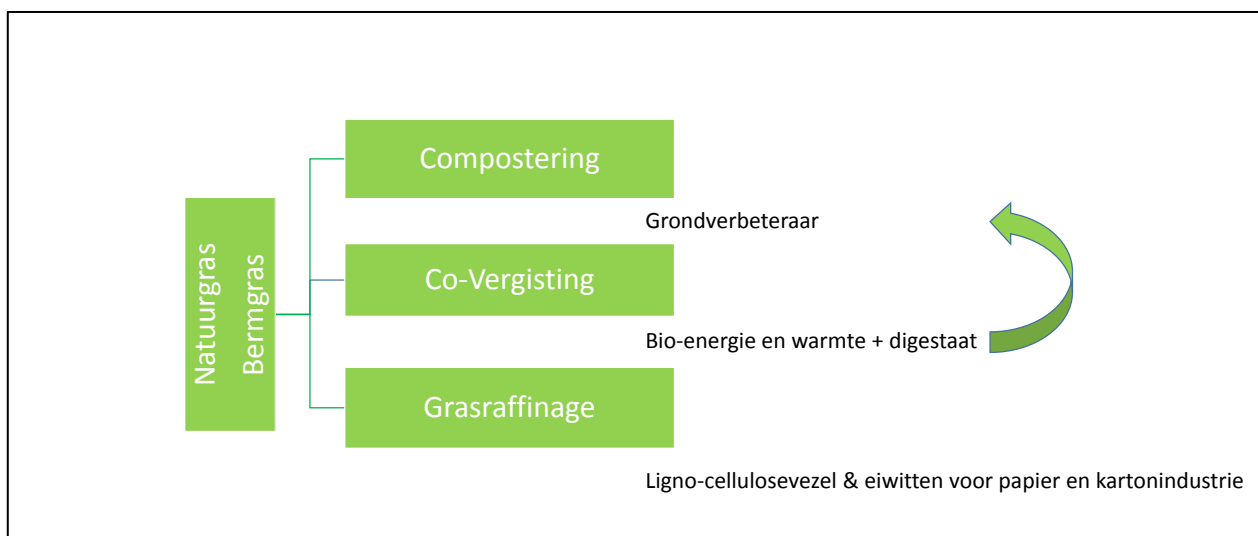
Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



2.3 Het proces van maaien tot verwerking

Om alle belangrijke, bepalende elementen rond bermgrasverwerking gestructureerd te kunnen overlopen, volgen we het proces dat het bermgras doorloopt, van productie tot verwerking als het ware. Hier wordt in het bijzonder gefocust op verwerking via vergisting. Compostering wordt beschouwd als een laagwaardiger verwerking, die vaak nog de standaard is, maar waarvoor een aanzienlijk afzetkost (*gate fee*) geldt. Bij vergisting zou men daarentegen een prijs kunnen krijgen bij afzet (dus een negatieve *gate fee*). Grasraffinage biedt volgens sommigen mogelijkheden, maar is vandaag op grote schaal nog niet echt aan de orde (cfr. www.grassa.nl).

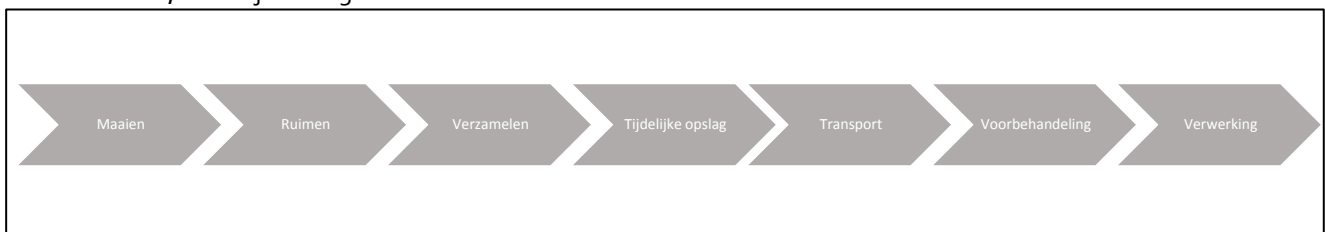
Onderstaande Figuur 1 geeft een overzicht van de toepassingsmogelijkheden van gemaaid bermgras. Vandaag gaat er nog steeds een groot deel van het bermgras verloren; het wordt ergens gestort zonder enige valorisatie.



Figuur 1: Toepassingen gemaaid bermgras.

Verwerking via vergisting staat in dit traject centraal. De haalbaarheid op vlak van totale keten- of proceskosten wordt geanalyseerd. Verwerking via compostering wordt als de huidige referentie beschouwd (de AS IS).

Het proces dat gemaaid bermgras doorloopt, is schematisch voorgesteld in de onderstaande figuur (Figuur2). Deze procesindeling dient als leidraad voor de beschrijving van de opportuniteiten en de uitdagingen voor de potentievolle bio-reststroom, namelijk bermgras.



Figuur 2: Het proces dat bermgras doorloopt van maaien tot verwerking.

Met de steun van:



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

De verschillende processtappen, beschreven in bovenstaande figuur, worden niet altijd allemaal doorlopen. Bijvoorbeeld tijdelijke opslag is niet altijd nodig. Sommige stappen worden soms ook in één beweging uitgevoerd (bvb. maaien en ruimen, zie verder).

2.3.1 Maaien



2.3.1.1 Maaihoeveelheden

Binnen het project “Graskracht” werden op basis van diverse consultaties bij de verschillende bevoegde instanties inschattingen gemaakt van **de totale hoeveelheden maaisel gegenereerd in Vlaanderen**. Tabel 1 geeft een overzicht van de productie van natuur- en bermgrasmaaisel, uitgedrukt in ton droge stof (ds) per jaar.

Tabel 1: Inventarisatie natuur- en bermgrasmaaisel in Vlaanderen

(Bron: Graskracht - Provinciale Hogeschool Limburg, 2012)

	<i>Beheerder</i>	<i>Productie (ton ds/jaar)</i>
Grasland	Agentschap Natuur en Bos (ANB)	5 874,80
	Natuur	7 974,55
	Erkende terreinbeherende instanties	662,17
	Luchthavens	2 804,73
	Havens	720,00
	Golfterreinen	3 053,00
	TOTAAL	21 089,25

Met de steun van:



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

Bermen	Agentschap Wegen en Verkeer (AWV)	17 809,24
	Bevaarbare waterwegen	6 798,27
	Gemeentelijke wegbermen	44 526,86
	Spoorwegen	2 897,6
	TOTAAL	72 031,97
ALGEMEEN TOTAAL		93 121,22

Momenteel bestaat er nog heel wat onzekerheid over de hoeveelheden maaisel die ter beschikking staan bij verschillende types wegbermen en (spoor/water-)wegen. Onderzoek loopt om de hectares bermen in kaart te brengen. In Graskracht werd het aantal hectares bermen geschat op 23.500 hectares (zie tabel 2). Daarbij komt dan nog eens zowat 6.400 ha natuurlijk grasland. Een thesisstudie, begeleid door VITO, leverde een zelfde grootteorde op van 21.799 ha.

Tabel 2: Overzicht ha bermmaaisel aanwezig in bermen in Vlaanderen (Graskracht, 2012).

Beheerder	Oppervlakte (ha)
AWV (snelwegen en gewestwegen)	8.230
Bevaarbare waterwegen	2.434
Gemeentelijke wegbermen	12.112
Spoorwegen	724
Totaal	23.501

De volumes droge stof, die in de tabellen worden weergegeven, dienen vertaald te worden naar volumes vers maaisel. Immers, de vers maaisel volumes zijn de werkelijke volumes die gemaaid, geruimd, verzameld, vervoerd en verwerkt dienen te worden. Om de omzetting van droge stof (ds) volume naar vers maaisel volume te maken is een conversiefactor nodig. Indien er gerekend wordt met een conversiefactor van 50%, wat een realistische gemiddelde waarde blijkt te zijn (cfr. Graskracht 2012), komt men tot een totaal gewicht aan **geproduceerd vers maaisel van 186.242 ton** per jaar voor Vlaanderen.

Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

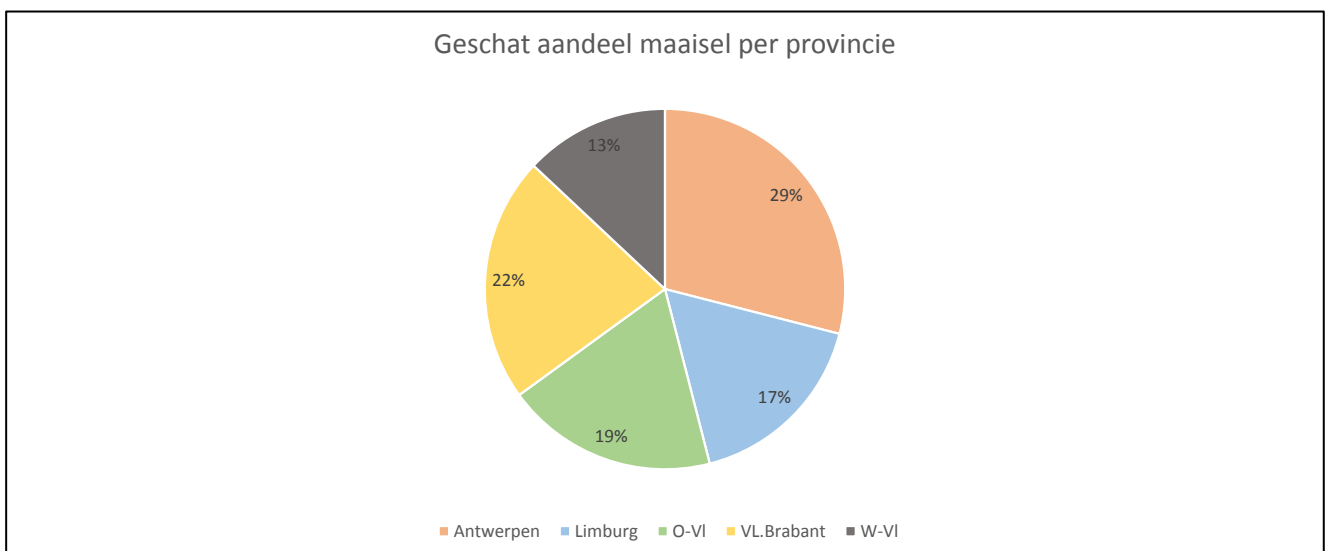


Europa investeert in uw regio

Dit vers gewicht **verschilt evenwel heel sterk van jaar tot jaar**. De logische verklaring ligt bij de vochtigheidsgraad en de weersomstandigheden tijdens de maaibeurten. Zo werd er door de gemeenten op basis van de attesten m.b.t. de meldingsplicht van de maaiselhoeveelheden, in het jaar 2009 slechts 2/3 aangegeven van de hoeveelheid die in 2008 werd opgetekend.

Om het totale jaarlijkse volume in ton voor Vlaanderen te vertalen naar Oost-Vlaanderen, kan opnieuw verwezen worden naar Graskracht. Onderstaand taartdiagram (Figuur 3) geeft de provinciale verdeling weer. Dit is evenwel gebaseerd op cijfers van bermmaaisel voor de gemeenten. Een extrapolatie naar totale tonnages (dus met gewestwegen, vaar- en spoorwegen) is niet volledig correct. Het aandeel voor Oost-Vlaanderen (19%, zie figuur 3) wordt afgerond op 20%. Zo komt men tot een totaal volume vers maaisel voor Oost-Vlaanderen van **37.248 ton** (of 18.624 ton droge stof).

De aannames en veronderstellingen die hier moesten gemaakt worden, geven reeds sterk de nood aan meer gedetailleerde en consistente dataverzameling van de maaivolumes om te komen tot een meer correcte provinciale inschatting van de volumes, weer.



Figuur 3: Aandeel van elke Vlaamse provincie in de totale geschatte hoeveelheid gemeentelijk bermgras (Graskracht, 2012).

Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

2.3.1.2 Maaitechnieken

Verschillend maaigereedschap kan gebruikt worden voor berm- en natuurbeheer. Diverse machines zijn hiervoor inzetbaar. De diverse werktuigen kunnen op diverse manieren gecombineerd worden voor bijvoorbeeld het inzamelen van de biomassa. De keuze wordt onder meer bepaald door het reliëf, vegetatietype en vegetatiehoogte, het voorkomen van obstakels en het gewenste resultaat vanuit esthetisch en natuurtechnisch oogpunt.

Diverse maaitechnieken, elk met hun voor- en nadelen.



De verschillende machines die beschikbaar zijn voor berm- en natuurbeheer zijn: cirkelmaaiers, klepelmaaiers, trommelmaaiers, schijvenmaaiers, spiraalmulchmaaiers en maaibalken. Elk van deze machines hebben hun voor- en nadelen.

Voor het maaien van wegbermen wordt veel gebruik gemaakt van **klepelmaaiers** omdat ze robuust zijn. Een ander voordeel is dat het maaisel op die manier een relatief fijne versnippering kent. Deze fijne verdeling is gewenst wanneer de stroom naar een vergister gaat. Door de fijne versnippering van het maaisel, gebeurt het ruimen van het maaisel het best in één werkgang met het klepelen.

Een ander vaak gebruikte techniek is het **cirkelmaaieren**. Na het cirkelmaaieren is het maaisel onvoldoende verkleind om te kunnen inkuilen of vergisten. Verhakselen nadien is noodzakelijk. Vanuit het beleid en natuurtechnisch oogpunt wordt bij voorkeur een cirkelmaaier ingezet omdat op die manier het maaisel beter kan worden ingezameld en afgevoerd, waardoor het beter bijdraagt tot de vershraling van de berm. Bij gebruik van een klepelmaaier wordt doorgaans ook meer grond meegevoerd in het maaisel, wat eventuele daaropvolgende inkuiling en vergisting benadeelt. De combinatie van cirkelmaaieren en hakselen is vaak financieel minder gunstig dan klepelen alleen. Het verkleinen van de materie wordt ook toegepast alvorens in te kuilen, zodat het maaisel beter samendrukbaar is en er minder zuurstof aanwezig is. Bijgevolg verhogen de slaagkansen voor opslag (zie verder).

Alles bij elkaar beschouwd geldt **klepelmaaieren tot vandaag als de meest geschikte maaitechniek met het oog op vergisting**, in termen van totale proceskosten.

2.3.2 Ruimen



Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Bij de klepelmaaier gebeurt het maaien en ruimen meestal in één werkgang. Het maaisel kan via een maai-zuigcombinatie door een slang weggezogen worden in een opvangbak achter of boven de maai-eenheid. De afzuiging kan indirect zijn. In dat geval valt het maaisel eerst op de grond en wordt vervolgens opgezogen. De afzuiging kan ook direct vanuit de klepelbak. Meestal werken de afzuigsystemen met een ventilator die een transportluchtstroom opwekt.

Het Bermbesluit is duidelijk: het maaisel dient geruimd te worden. Maaien en ruimen gebeurt vaak in één beweging.

De maai-verzamelmachine kan ook op een cirkelmaaier worden toegepast.

Bij een maai-ruimmachine wordt het maaisel opgeraapt door een veeg of kneusrol. Bij dit getrokken werktuig bevindt de opvangbak zich na de maaier.

Soms laat de aard van de berm (bvb. in de vorm van een talud) het niet toe om met een maai-ruimcombinatie te werken. Het verzamelen van het maaisel in balen is dan een optie. Het persen van balen is alleen mogelijk als het maaisel voldoende grof is. Het maaisel van de klepelmaaier is te fijn en komt niet in aanmerking voor het persen in balen.

In het Bermbesluit (1984) wordt aangegeven dat **het maaisel dient verwijderd te worden binnen de tien dagen na het maaien**. In de praktijk wordt dit echter niet altijd gerespecteerd. De reden dat het maaisel verzameld moet worden is dat door de vershraling van de bodem, meer soorten in evenwicht komen, wat resulteert in een verhoogde biodiversiteit. Waarom het dan soms niet gebeurt, heeft te maken met de hoge ruim-, verzamel-, transport- en verwerkingskost (zie verder).

2.3.3 Verzamelen



De volgende stap in het bermgrasproces is het verzamelen. Het gemaaide (en geruimde) gras wordt naar het dichtstbijzijnde **verzamel- of consolidatiepunt** gebracht.

Na het maaien en ruimen, het **gras verzamelen voor transport** naar verwerkingsinstallatie of voor tijdelijke opslag.

Tijdens het klepelen (maar ook bij cirkelmaaien) kan het maaisel in één beweging opgezogen en verzameld worden in een kar. Dergelijke karren zijn circa doorgaans 15m³ groot. Deze kleinere karren gaan afhankelijk van de afstand ofwel rechtstreeks naar de verwerker; ofwel worden deze naar tijdelijke opslagplaatsen of consolidatiepunten gebracht.

Met de steun van:



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

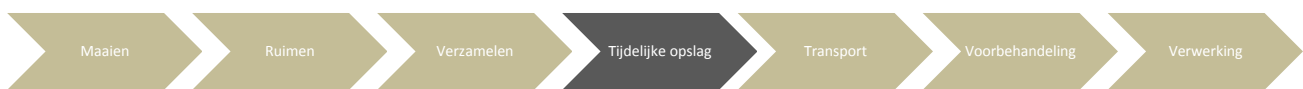


Europa investeert in uw regio

Indien het ruimen gebeurt aan de hand van geperste grasbalen, dan vergt het verzameltransport meer tijd m.a.w. de gemiddelde rijsnelheid verlaagt. Immers de balen dienen één voor één te worden opgeladen. De aanmaak van balen is enkel mogelijk bij cirkelmaaïen. Bij klepelmaaïen is het maaisel namelijk te fijn om in balen te persen.

Indien de verwerker rechtstreeks beleverd wordt, dan worden de processtappen 'Verzamelen' en 'Tijdelijke opslag' overgeslagen en komt men onmiddellijk in de transportstap (zie verder).

2.3.4 Tijdelijke opslag



2.3.4.1 Nood aan tussentijdse opslag

Op de tijdelijke opslagplaatsen of consolidatiepunten mag het maaisel **maximum 24u** blijven liggen. Wordt het langer gestockeerd in de open lucht, dan degenereert het grasmaaisel in die mate dat het onbruikbaar wordt voor vergisting.

Een tussentijdse opslag is vaak noodzakelijk omdat enerzijds grasmaaisel in pieken (juni en september) ter beschikking is, cfr. het Bermbesluit, en dat anderzijds de beschikbare vergisters, die gras kunnen verwerken, gras slechts in beperkte hoeveelheden kunnen bijmengen. Er wordt uitgegaan van 10 tot 15 %, als maximaal aandeel gras in het aangevoerd substratenmengsel (Graskracht, 2012). De tussentijdse stockage of opslag kan bij de verwerkingsplaats of op een **strategische tussenlocatie** gebeuren. Ongecontroleerde tussentijdse opslag is te vermijden, met uitzondering van voordrogen op terrein. Verschillende bewaarmethodes zullen hieronder aan bod komen.

De locaties van de huidige tijdelijke opslagplaatsen werden gekozen door de verschillende beheersinstanties (voor respectievelijk gewestwegen, gemeentewegen, waterwegen en spoorwegen). Een geïntegreerde aanpak is er hier vooralsnog niet.

Om **vraag en aanbod beter op elkaar af te stemmen**, is soms tussentijdse opslag nodig.

2.3.4.2 Bewaarmethodes

Bermmaaisel kan vooreerst bewaard worden in **geperste balen**. Bij deze bewaarmethode wordt het maaisel, nadat het even te drogen werd gelegd, met een pers samengedrukt in ronde of vierkante balen. Hiervoor mag het gras niet te fijn versneden zijn. De grootste nadelen van bewaren in strobalen is dat door het compact samengedrukt te zijn, het losmaken energie vergt en/of arbeidsintensief is. Bovendien moet het gras nadien nog verhakseld worden. Het voordeel van bewaren via geperste balen, is dat deze balen tijdelijk op het grasland of de berm kunnen blijven liggen. De kwaliteit

Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

van het gras blijft intact. Er kan vervolgens rechtstreeks naar de vergister vervoerd worden. Het persen van gras in balen gebeurt vooral met het oog op toepassingen zoals veevoeders. Dit zijn hoofdzakelijk toepassingen met het 'goede gras'. Bij bermgras is het persen in balen eerder uitzonderlijk.

Inkuilen is nodig om het degeneratieproces van bermmaaisel te stoppen. Er wordt een anaerobe omgeving gecreëerd door lucht (en zuurstof) te weren uit de kuil. De biochemische processen die zo worden opgewekt zijn een eerste stap van, een voorbehandeling op het vergistingsproces.

Heeft men nood aan langere opslag, dan is **inkuilen** ook een geschikte techniek. Het inkuilen is een bewaartechniek die tegelijk een voorbehandeling is. Bij deze techniek zorgt het initieel fermentatieproces voor een daling van de zuurtegraad waardoor verdere afbraak van het ingekuilde materiaal wordt belemmerd. In het gewenste fermentatieproces worden aanwezige suikers in afwezigheid van zuurstof omgezet tot organische zuren. Op die manier treedt verzuring op en ontstaat een stabiele kuil. Een belangrijke voorwaarde hierbij is dat de lucht uit de kuil wordt geweerd. Deze anaerobe condities worden gecreëerd door het gras goed samen te drukken en de kuil nadien zorgvuldig af te dekken. Indien bermmaaisel wordt opgeslagen in een kuil moet hiervoor steeds een milieuvergunning worden aangevraagd. Meestal vergt de aanvraag van de nodige vergunningen geen grote problemen. Een grotere hinderpaal is echter het gebrek aan voldoende beschikbare ruimte.

Er bestaan verschillende inkuilmethodes nl. een rijkuil, een sleufsilo of een slurfsilo. Een rijkuil is de meest eenvoudige en goedkoopste manier waarbij maaisel op een verharde ondergrond wordt aangedrukt en gestapeld waar bij de nodige vorm en helling wordt gerespecteerd en de stapel luchtdicht wordt afgedekt. ²Een sleufsilo bouwt verder op dit principe maar beschikt over verticale wanden waardoor de sleuf hoger kan gestapeld worden en het gras beter aangedrukt kan worden. In een slurf- of 'worst'silo wordt eerst het maaisel geperst en dan in een 'bag' geduwd. De 'worst' wordt nadien afgedekt bijvoorbeeld met grond.

De techniek van het inkuilen van bermgras is nieuw. Er zijn in Vlaanderen reeds een aantal experimenten en tests uitgevoerd met goede resultaten.

2.3.5 Transport



Een volgende stap in het bermgrasproces is het transport naar de verwerkingsinstallatie. Dit gebeurt best met voldoende grote vrachtwagens, zodanig dat dit transport efficiënt kan verlopen en het aantal voertuigkilometers beperkt wordt.

Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

Het vullen van de grote vrachtwagens gebeurt doorgaans met een op de vrachtwagen gemonteerde grijper met een diameter van circa 1m. Een vracht van 30m³ bermmaaisel wordt op een half uur geladen.

Transport met grote, volle vrachten naar de verwerkingsinstallaties, ook dat is een concrete invulling van duurzaamheid.

In de praktijk komt meestal een grote vrachtwagen met een laadvermogen tussen de 30 en 90 m³ deze hoeveelheden de avond van het maaien ophalen op het consolidatiepunt en voert deze rechtstreeks af naar de verwerker (d.i. processtap 'transport').

Zoals aangegeven, kan men ervoor opteren om onmiddellijk na het ruimen het grasmaaisel in de verzamelbak naar de verwerker te vervoeren. Tijdelijke opslag is dan niet nodig waardoor deze kost niet gemaakt wordt. In dat geval echter rijdt men met kleinere hoeveelheden naar de verwerkingsinstallaties, wat minder efficiënt transport betekent.

De vergelijking tussen directe belevring of ontkoppelde belevring via een consolidatiepunt is onderwerp van één van de uitgevoerde simulaties met het voor dit traject gebouwd beslissingsondersteunend instrument (zie hoofdstuk 3). Deze simulaties zullen aantonen welke oplossing de laagste totale logistieke kost oplevert.

2.3.6 Voorbehandeling



2.3.6.1 Verkleinen en zuiveren

Voorbehandeling van het bermmaaisel is vaak nodig alvorens het substraat in de vergister kan verwerkt worden.

Hiermee worden behandelingen bedoeld die een invloed hebben op de structurele eigenschappen van het maaisel. Deze voorbehandeling kan eerder mechanisch zijn: **verkleinen en zuiveren**. Andere technieken gaan verder, tot op celniveau om de ligno-cellulose structuur van het maaisel te breken en zo het contactoppervlak voor bacteriën te verbeteren.

Voorbehandeling is meestal een must: in de eerste plaats met als doelstelling om de massa te **verkleinen** en te **zuiveren**.

In tegenstelling tot regelmatig gemaaid gras van een gazon, kan natuur en bermmaaisel veel vezeliger zijn. Dit komt hoofdzakelijk doordat het beheersgras slechts twee maal per jaar wordt gemaaid en bijgevolg veel langer en ouder is.

Met de steun van:



Europa investeert in uw regio

2.3.6.2 Verkleiningstechnieken

Verkleinen van het bermgras kan onder meer, door **verhakselen**. Deze voorbehandeling is vaak noodzakelijk om in eerste instantie verstoppingen en schade in de verwerkingsinstallatie te vermijden. Tegelijk zorgt de verkleining ervoor dat het maaisel makkelijker te stockeren en beter verteerbaar is.

Het maaisel van de cirkelmaaier is te grof om direct de vergister in te gaan en moet dus verhakseld worden. Ook het maaisel, verzameld in geperste balen, dient te worden verhakseld.

Geklepeld gras moet vooral worden gezuiverd. Gras van de cirkelmaaier moet in de eerste plaats verhakseld worden.

2.3.6.3 Zuiveringstechnieken

Zuiveren is nodig om vervuilende of storende materialen zoals zand en zwerfvuil, die in het bermmaaisel voorkomen te verwijderen. Deze veroorzaken problemen bij de gebruikte maaimachines, de stockage van het gras, de vergister en de afzet van het digestaat.

Het maaisel van de klepelmaaier bevat doorgaans meer zand en andere vervuilende materialen dan dat van de cirkelmaaier. Geklepeld gras dient dus zeker gezuiverd te worden.

Mogelijke technieken ter zuivering zijn:

- **Handmatige uitzuivering ter plaatse:** dit is arbeidsintensief en bijgevolg duur;
- **Zeven:** een vaak gebruikte techniek in de compostering. De zeven filteren dan de "storende materialen" uit het organisch materiaal. In principe zouden deze technieken ook gebruikt kunnen worden bij een vergistingsinstallatie. Er zijn verschillende zeven die gebruikt worden voor deze zuiveringsbehandeling (bvb. trommelzeven, sterrenzeven, windzifters en ballistische scheiders).

2.3.6.4 Voorbehandelingskost

Het is niet eenvoudig om een inschatting te geven van de voorbehandelingskost. Ook in het uitgebreide onderzoek van OVAM van 2009 wordt hier niet direct op geantwoord. Wel kan er een inschatting gemaakt worden **op basis van een afleiding uit de groencompostering**. Zo wordt bij intensieve compostering het bermmaaisel ook gezeefd en verkleind en is een deel van de kostprijs voor dit machinepark dus toegewezen aan de voorbehandeling. Meer concreet kunnen we uit deze benadering afleiden dat de kostprijs van de voorbehandeling een deel is van de 0,81 miljoen euro/10.000 ton materiaal. In onderstaande tabel worden 4 verwerkingsscenario's met bijhorende kostprijs gegeven.

Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

Tabel 3: Kostprijs van vier verwerkingsscenario's voor de compostering van bermmaaisel (OVAM, 2009).

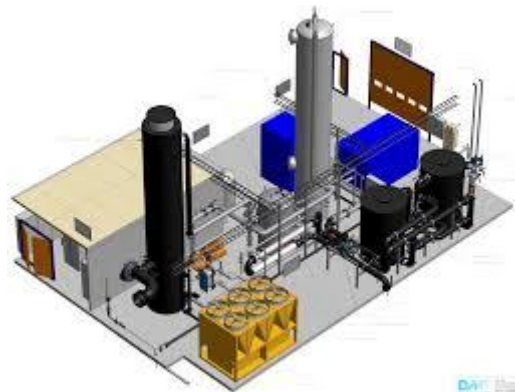
Type ⁽¹⁾	% Berm-maaisel	Bijmenging	Kostprijs infrastructuur ⁽²⁾ [miljoen euro / 10 000 ton materiaal]	Extra compost ⁽³⁾ [ton/ton maaisel]
extensief	20	80 % groenafval	0,97	0,35
extensief	50	50 % structuurmateriaal	1,94	0,9
intensief	50	50 % groenafval	0,81	0,35
intensief	80	20 % structuurmateriaal	1,02	0,49

(1) Voor een extensieve compostering wordt verondersteld dat 1 ha nodig is voor de compostering van 10 000 ton groenafval, terwijl voor een intensieve compostering op 1 ha 15 000 ton groenafval kan worden verwerkt.

(2) Onder de kostprijs infrastructuur wordt gerekend: de uitrusting van het terrein (600 000 euro/ha), het machinepark (370 000 euro/ha) en innovatieve technieken die nodig zijn voor de intensieve compostering (250 000 euro/ha).

(3) Verondersteld werd dat 1 ton bermmaaisel 350 kg compost oplevert en 1 ton structuurmateriaal 550 kg compost.

Op basis van deze kostenanalyse in groencompostering wordt een inschatting gemaakt van een realistische voorbehandelingskost voor vergisting (zie hoofdstuk 3).



Impressie van een vergistingsinstallatie

2.3.7 Verwerking



Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



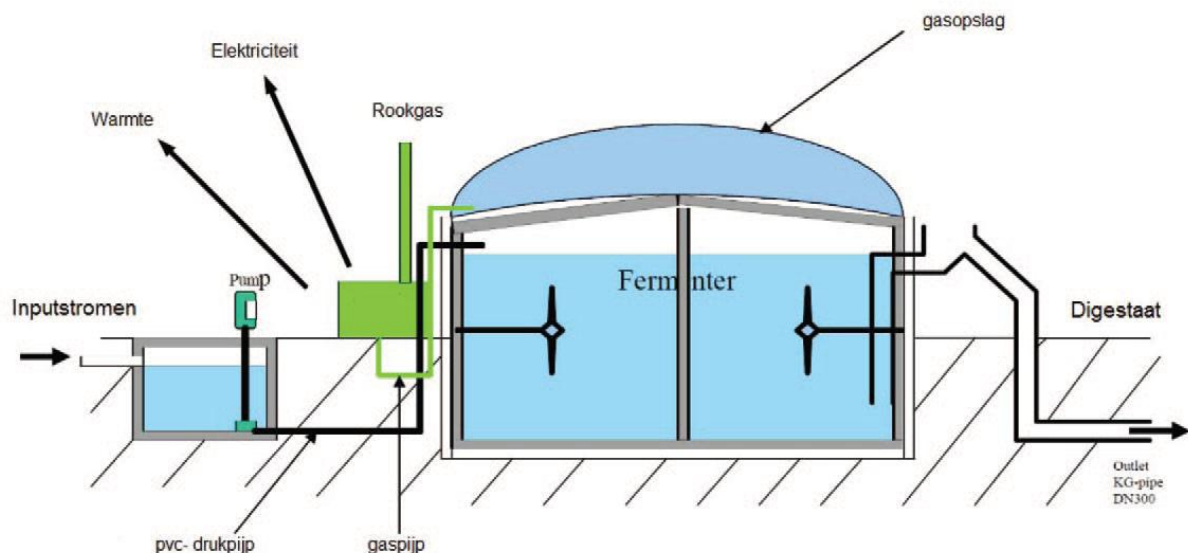
2.3.7.1 Techniek van vergisting

Bij vergisting wordt organisch materiaal onder gecontroleerde omstandigheden en onder anaerobe condities, d.i. in afwezigheid van zuurstof, door micro-organismen omgezet en afgebroken. Praktisch wordt biomassa gevoed in een grote gasdichte container die een fermentor wordt genoemd. Het vergistingsproces gaat gepaard met productie van energierijk biogas, warmte en digestaat. Het digestaat kan (net zoals bij compostverwerking) als grondverbeteraar vermarkt worden.

De output van een vergister (namelijk een combinatie van biogas, warmte en digestaat) heeft een zekere (markt)waarde, die na aftrek van de verwerkingskost (d.i. de vergistingskost), uiteindelijk de aanschafprijs oplevert die de vergister bereid is te betalen aan de maaier.

Vergisting levert energie, warmte en digestaat op, die samen een marktwaarde hebben, in die mate dat de vergister bereid is om te betalen voor het bermmaaisel.

Onderstaande figuur 4 geeft een schematisch overzicht van een vergistingsinstallatie.



Figuur 4: Schematische schets van een anaeroob vergistingsproces (Graskracht, 2012).

De mengerschroeven van een natte vergister blokkeren bij grof of onzuiver gras.

Er dient een onderscheid te worden gemaakt tussen **natte en droge vergisting**. Bij droge vergisting is een voorbehandeling niet zo essentieel. Er zijn immers geen mechanische onderdelen in de reactor. Dit bespaart kosten. Momenteel is er **nog maar één droge vergister actief in Vlaanderen**, namelijk in het Antwerpse. Er zijn plannen om in nieuwe droge vergisters te investeren. Natte vergisting komt vaker voor, omwille van de beschikbaarheid

Met de steun van:



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

van vloeibare mest. Het vloeibaar substraat moet gemengd worden met behulp van mechanische schroeven. Grof gras of onzuiverheden kunnen blokkering in de reactor veroorzaken. Een voorbehandeling waarbij de gras verkleind en gezuiverd wordt is hier noodzakelijk.

2.3.7.2 Verwerkingskost

Momenteel zijn de verwerkers van het maaisel meestal composteerinstallaties. Bij de verwerkers worden de hoeveelheden maaisel gewogen. De tonnages kunnen per jaar enorm verschillen. Een heel belangrijke factor die hierin speelt is het vochtgehalte (bepaald door de weersomstandigheden). Een herrekening naar droge stof gehalte gebeurt niet. Er wordt betaald per ton zoals aangeleverd. Er wordt dus elk jaar gerekend op basis van het verse materiaal, ongeacht het vochtgehalte.

Momenteel wordt het bermmaaisel niet altijd afgevoerd voor verwerking. Eén van de redenen hiervoor is de hoge kost die hiermee gepaard gaat.

De composteerder moet betaald worden voor verwerking; de vergister betaalt voor de afgeleverde grondstof...

Tot de dag van vandaag heeft maaisel nog steeds een negatieve waarde, nl. de zogenaamde **gate fee**. De gate fee is de waarde die de composteerder ontvangt om het bermmaaisel te verwerken. Een literatuurstudie wijst uit dat de *gate fee* kan variëren van 30 tot 70 euro per ton (OVAM; ECP, 2013). Tabel 4 geeft een overzicht van de *gate fees* die aangegeven werden door composteerders in Vlaanderen.

Tabel 4: Financiële cijfers van het composteringsproces van enkele installaties in Vlaanderen

(Bron: Geïntegreerde verwerkingsmogelijkheden van bermmaaisel, OVAM, 2009)

Euro/ton	Afzetprijs maaisel	Verkoopprijs compost	Verwerkingsprijs
Composteerbedrijf A	30	5 à 6	n.m.
Composteerbedrijf B	44 (excl. BTW)	n.m.	n.m.
Composteerbedrijf C	50 à 55	9 à 12	n.m.
Composteerbedrijf D	ca. 35	n.m.	16 à 18
Composteerbedrijf E	ca. 30	3 à 10	12 à 13
Composteerbedrijf F	42,35	n.m.	n.m.
Composteerbedrijf G	39,4	n.m.	n.m.
Composteerbedrijf H	41	n.m.	16
n.m. = niet meegedeeld			

Wel kan opgemerkt worden dat er een **dalende tendens te merken is in de *gate fees* voor bermmaaisel**. Uit de contacten met de districten (Administratie Wegen en Verkeer, AWW) blijkt dit ook. Een variatie tussen de 40 en 50 euro per ton maaisel wordt aangegeven voor transport en verwerkingskost. Indien maaikost inbegrepen is, loopt de kost toch nog op naar 70 euro per ton voor bepaalde districten.

Bij **vergisting daarentegen wordt een positieve waarde gehecht aan bermmaaisel**. Immers, bermgras kan een waardevollere grondstof vervangen (bvb. maïs). Daarom kan uitgegaan worden van een 'negatieve' gate fee, of met andere woorden een positieve 'verkoopprijs'. In hoofdstuk 3 wordt van deze afleverwaarde een realistische inschatting gemaakt. Het feit dat het hier gaat om een nieuwe toepassing voor bermgras, is er vandaag nog geen eenduidige, door vergisters gehanteerde stabiele marktprijs.

Met de steun van:



2.4 Logistieke uitdagingen

Bermgras is een kansrijke grondstof voor vergisting, doch de **logistieke uitdagingen** zijn niet min.

Doorheen het proces startend vanaf het maaien van het bermgras tot de uiteindelijke verwerking in de vergistingsinstallatie, werden de volgende logistieke uitdagingen genoteerd. Deze logistieke uitdagingen dienen te worden overwonnen om van bermgras een daadwerkelijk te valoriseren bio-reststroom te maken.

Volgende uitdagingen (en oplossingen) werden alvast geïdentificeerd in deze studie:

- **Seizoenaliteit:** Het groeiseizoen van gras volgt de jaarlijkse cyclus van zomer en winter. Volgens het huidige bermbeheer mag er echter slechts op bepaalde momenten in het jaar geoogst - in deze case gemaaid - worden. Mogelijke oplossing voor het opvangen van deze seizoenaliteit is nadenken over gespreide oogst en aanpassing van bermbeheer maar ook inkuilen behoort tot de mogelijkheden.
- **Ophaling:** Het maaisel ligt verspreid en het gaat om heel verschillende volumes die door een groot aantal partijen worden gegenereerd. M.a.w. het is een complexe uitdaging om het maaisel efficiënt in te zamelen door beheersinstantie-overschrijdend te werken.
- **Verhakselen als nodige voorbehandeling:** Het maaisel kan niet zonder voorbehandeling (nat) vergist worden gezien de lengte van de vezels te grote risico's geeft op blokkering van de vergister. Roermechanismen en voedingsschroeven draaien stuk op het lange gras. Het is noodzakelijk het maaisel voldoende klein te oogsten of te verkleinen door het bv. te verhakselen.
- **Zuiveren als nodige voorbehandeling.** Maaisel kan vervuild zijn met afval, zand en/of houtachtig materiaal van kleine struiken. De manier van maaien heeft zijn invloed op de hoeveelheid zand. In Nederland werden al maaiprotocols opgesteld om de hoeveelheid zand te beperken. Zand zorgt bovendien voor operationele problemen in de vergister.
- **Snelle degradatie:** Het verse maaisel verliest zeer snel zijn vergistingspotentieel wanneer het te lang blijft liggen. Een snelle logistieke keten is noodzakelijk om dit maaisel tot bij de vergister te brengen.
- **Tussentijdse opslag** via adequate technieken (inkuilen) op goed gekozen consolidatiepunten. Hiermee kan men het maaien ontkoppelen van de aanvoer naar de vergistingsinstallaties.
- Een verdere uitwerking van een **slimme logistieke oplossing** begint met de beschikbaarheid van de juiste gegevens (**databeschikbaarheid en accuraatheid**).

Bermmaaisel komt massaal vrij op twee **piekmomenten**, wat problemen geeft naar voldoende verwerkingscapaciteit.

Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

- **Clusteren en bundelen** blijkt ook hier de kritische succesfactor en dé uitdaging. Vooreerst is er het clusteren of consolideren van bermgras van een gebied of regio op een goed uitgekozen consolidatiepunt. Daarna kan er vanuit dat punt vervolgens gebundeld vervoerd worden tot bij de vergistingsinstallatie.

Clusteren en bundelen is ook voor het logistieke proces van bermgras het devies.

In het volgende hoofdstuk wordt dit proces van maaien tot verwerken gemodelleerd in een beslissingsondersteunend instrument dat kan gebruikt worden om opties te verkennen, scenario's te simuleren en vergelijkende analyses uit te voeren.



Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



3 Logistiek economische doorrekening

3.1 Inleiding

Om een logistiek economische doorrekening te kunnen maken van de valorisatiekansen van bermgras, werd een beslissingsondersteunend instrument gebouwd. Dit instrument dat gebaseerd is op een “productie-attractie” model. Hiermee wordt bedoeld dat de vraag (bij vergisters of composteerders) en het aanbod (aan bermmaaisel) gekoppeld worden via de laagste totale logistieke kost voor de volledige procesketen. Met andere woorden het **beschikbare bermmaaisel vindt “de weg met de laagste totale logistieke kost” naar de verwerking.**

Om de valorisatiekansen van bermgras te doorgronden, is een grondige **procesanalyse** nodig, waarbij de kosten van de verschillende stappen worden opgeteld.

Om de totale logistieke kost te berekenen wordt opnieuw de opdeling gehanteerd in de onderscheiden procescomponenten of -stappen van maaien tot verwerking (zie onderstaand). Per processtap worden in dit hoofdstuk in een eerste deel **de belangrijkste modelassumpties** weergegeven. Deze veronderstellingen zijn zoveel als mogelijk gevalideerd door voorafgaand studiewerk of door bevraging van experts en betrokken actoren. Er wordt zoveel als mogelijk verwezen naar of ingepikt op de technische- en beleidsuitdagingen geschetst in hoofdstuk 2.

In bijlage C wordt de opbouw van het beslissingsondersteunend instrument verder in detail uit de doeken gedaan. Dit instrument werd zo gebruiksvriendelijk mogelijk opgebouwd. Dit moet de beslissingsnemer toelaten verschillende scenario's te simuleren en een sensitiviteitsanalyse op de belangrijkste parameters uit te voeren.

Vervolgens worden in dit hoofdstuk een aantal **relevante logistieke opties geanalyseerd** en geduid met het oog op de uitbouw van kansrijke business cases.

Er wordt steeds **uitgegaan van een basisscenario**, dat vertrekt van de meest plausibele invulling van de onderscheiden parameters. Daarnaast wordt een **conservatieve case** (pessimistische benadering) en een **optimistische case** doorgerekend. De verschillende kostencomponenten voor de onderscheiden processtappen worden voorgesteld in staaf- en taartdiagrammen. Vervolgens wordt een sensitiviteitsanalyse doorgevoerd op de belangrijkste parameters.

Deze simulatieoefeningen stellen de lezer in staat om na de analyse ook de **synthese** te maken: Welke logistieke concepten maken van bermgras een daadwerkelijk te valoriseren bio-reststroom? Dit deel vormt de synthesestap in het projecttraject dat opgezet is rond bermgras en leidt tot aanbevelingen en algemene conclusies rond dit traject, beschreven in hoofdstuk 4.

Via **simulatie** kunnen verschillende opties en scenario's voor bermgras geanalyseerd en vergeleken worden.

Met de steun van:



3.2 Het beslissingsondersteunend instrument

Zoals hierboven aangegeven wordt in het beslissingsondersteunend instrument voor bermgrastraject aanbod en vraag met elkaar verbonden. Via een **totale-logistieke-kosten-calcuatie** wordt het gemaaid bermgras toegekend aan de meest geschikte verwerker (vergister of composteerder). De verwerker die met de laagste totale logistieke kost bereikt kan worden, haalt het bermgras binnen. Bereikt men voor een bepaalde verwerker de maximale capaciteit (immers het aandeel bermgras wordt binnen het volledige volume aan substraat beperkt), dan wordt het overige bermgras toegekend aan de verwerker met de tweede laagste totale logistieke kost, enz.

Beslissingsondersteunend instrument helpt **inzicht te verwerven in de kostenstructuur** van het logistieke proces van bermgras.

Onderstaand kaartje duidt **de locaties van de huidige, actieve vergisters in Oost-Vlaanderen** aan. Tevens zijn op dit kaartje de consolidatiepunten aangeduid die in de doorrekeningen worden gebruikt. Met deze consolidatiepunten dekt men de provincie Oost-Vlaanderen op vlak van gegenereerd bermgrasmaaisel evenredig af. Deze punten zijn het resultaat van een optimalisatieberekening en komen bijgevolg niet (helemaal) overeen met de nu reeds actief gebruikte consolidatie- of opslagpunten.



Figuur 5: Geografische kaart van Oost-Vlaanderen met aanduiding van vergisters (paarse cirkels) en mogelijke consolidatiepunten (rode cirkels).

Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

3.3 Parameters voor de verschillende procescomponenten van maaien tot verwerking

Hier worden per processtap- of component de belangrijkste parameters aangegeven. Deze parameters werden bepaald en gevalideerd op basis van literatuurstudie en van de vele gesprekken die rond dit thema met experts gevoerd zijn (zie bijlage B).

In bijlage C wordt dieper ingegaan op de opbouw van het beslissingsondersteunend instrument en de plaats van de onderscheiden parameters hierin.

3.3.1 Maaien en ruimen



Zoals in hoofdstuk 2 werd aangegeven wordt het **maaïen en ruimen meestal in één beweging** uitgevoerd. In het instrument worden deze twee handelingen dan ook in één kostencomponent (de maaikosten) samengenomen.

Voor het maaiproces werden de volgende parameters gehanteerd:

Totale jaarlijkse hoeveelheid bermgras Oost-Vlaanderen	37.248 ton
Maaikosten	
- Klepelmaaïen met opzuigen	25 Euro / m ²
- Cirkelmaaïen met opzuigen	20 Euro / m ²
- Cirkelmaaïen met verzamelen in balen	30 Euro / m ²
Maaïsnelheid	1,06 ha / u
# Maaïperiodes	2 periodes
# Dagen per maaïperiode	40 dagen

In het instrument kunnen verschillende maaitechnieken geëvalueerd worden:

- **Klepelmaaïen met opzuigen**, dus maaïen en ruimen in één beweging. Klepelmaaïen wordt iets duurder per m² dan cirkelmaaïen ingeschat (25 Euro / m²). Het voordeel van klepelmaaïen is wel dat het gras meteen voldoende fijn gemaaid wordt, zodat verkleinen via verhakselen, niet meer nodig is.

Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

- **Cirkelmaaïen met opzuigen**, dus maaïen en ruimen in één beweging.
Cirkelmaaïen is iets minder duur per m² (20 Euro / m²) dan klepelmaaïen, doch levert groffer maaisel op dat dient verhakseld te worden voor de inkuiling of, indien er geen tussentijdse opslag nodig is, voor de verwerking in de vergister. Het verhakselen wordt vaak ervaren als een omslachtig proces.
- **Cirkelmaaïen met verzamelen in balen**.
Het verzamelen in balen is een tussenstap die deze maaitechniek een stuk duurder maakt (30 Euro / m²). Bovendien zal het verzameltransport iets moeizamer verlopen dan het transport van opgezogen maaisel in een maaibak. De balen moeten immers opgeladen worden. Dit vertaalt zich in een gemiddelde rijsnelheid die lager zal zijn (zie onder Verzamelen). Zoals in hoofdstuk 2 aangegeven, is bij bermgras het persen in balen eerder uitzonderlijk.

3.3.2 Verzamelen



Voor het verzamelen van het bermgras van maaïzone tot consolidatie- of opslagpunt werden de volgende parameters gehanteerd:

Inhoud maaier/laadbak	15 m ³
Transportkosten (opportuïteitskost)	25 Euro / m ³

De maaier die met laadbak van 15 m³ (wat een relatief klein transportvolume is) tot aan het consolidatie- of opslagpunt rijdt, dient hierdoor de maaïactiviteit tijdelijk te onderbreken. Er wordt in het model een opportuïteitskost aangerekend, omdat door het transport de maaier niet in de mogelijkheid is te maaïen, wat een gemiste opportuïteit is.

Indien het ruimen gebeurt aan de hand van geperste grasbalen, wat enkel mogelijk is met cirkelmaaïen, dan vergt het verzameltransport meer tijd, m.a.w. de gemiddelde rijsnelheid verlaagt, bvb. van 30 km/u naar 25 km/u gemiddeld.

Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

3.3.3 Tijdelijke opslag



Voor de eventuele tijdelijke opslag van het bermgras werden de volgende parameters gehanteerd:

Aantal consolidatiepunten in Oost-Vlaanderen (theoretische optimalisatie van dekkingsgraad)	16
Kost inkuilen <ul style="list-style-type: none"> - Pessimistisch - Realistisch - Optimistisch 	15 Euro / Ton 10 Euro / Ton 5 Euro / Ton
Degeneratiefactor <ul style="list-style-type: none"> - Open opslag (na 24u) - Inkuilen (onafhankelijk van duurtijd) 	50 % 10 %

3.3.4 Transport



Voor het transport van het bermgras vanuit het opslag- of consolidatiepunten, eventueel na tijdelijke opslag, naar de verwerkingsinstallatie, werden de volgende parameters gehanteerd:

Inhoud truck voor transport tussen opslag- of consolidatiepunten en verwerkingsinstallatie: <ul style="list-style-type: none"> - Pessimistisch - Realistisch - Optimistisch 	30 m ³ 45 m ³ 60 m ³
--	---

Met de steun van:



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Transportkosten:	
- Afstand < 20 km	7,5 Euro / km
- Afstand < 30 km	5,0 Euro / km
- Afstand < 40 km	4,2 Euro / km
- Afstand < 60 km	4,0 Euro / km

Zoals reeds aangegeven, kan men ervoor opteren om onmiddellijk na het ruimen het grasmaaisel in de verzamelbak naar de verwerker te vervoeren. Tijdelijke opslag is dan niet nodig. Deze kost dient dan ook niet worden gemaakt. In dit geval rijdt men echter ook met kleinere hoeveelheden naar de verwerkingsinstallaties, over gemiddeld langere afstanden, wat in het algemeen net minder efficiënt transport betekent. De opportuniteitskost (ten gevolge van het gegeven dat de maaier niet kan maaien) zal in dit geval ook hoger zijn dan bij aanlevering aan een (nabijgelegen) opslag- of consolidatiepunten, om daar, eventueel na tijdelijke opslag, overgeslagen te worden op grotere voertuigen voor transport naar de verwerkingsinstallatie.

Deze redenering gaat slechts op als de consolidatiepunten dicht bij het maaigebied liggen dan de verwerkingsinstallaties. Indien dit niet het geval is, dan rijdt men best in plaats van naar het consolidatiepunt direct naar de verwerker. Althans deze redenering klopt vanuit het perspectief van transportoptimalisatie: streven naar efficiënt transport met zo weinig mogelijk te rijden voertuigkilometers. Indien tussentijdse opslag nodig is, bvb. wegens een tijdelijk te groot aanbod aan maaisel ten opzichte van de verwerkingscapaciteit, dan is het vervoeren naar een opslagpunt wel weer zinvol.

Uit een marktbevraging bleek dat verschillende types voertuigen worden ingezet voor transport naar de verwerkingsinstallatie. Er werd in het model dan ook uitgegaan van een pessimistische (kleine volumes), realistische en optimistische (grote volumes) benadering.

De transportkosten per kilometer nemen af naarmate de afgelegde afstand groter wordt (zie bovenstaande tabel). Dit wordt verklaard door het feit dat bij het organiseren van een transport er altijd een vaste kost (laad- en lostijd, administratieve kost...) is. Deze vaste kost dient te worden toegekend aan de rit. Hoe groter het aantal kilometers, hoe meer deze vaste kost kan 'verdeeld' worden over de afgelegde kilometers.

3.3.5 Voorbehandeling



Met de steun van:



Europa investeert in uw regio

Voor de nodige voorbehandeling van het bermmaaisel voordat het de verwerkingsinstallatie in kan, werden de volgende parameters gehanteerd:

Voorbehandelingskosten	
- Pessimistisch	20 Euro / ton
- Realistisch	10 Euro / ton
- Optimistisch	0 Euro / ton

Zoals in hoofdstuk 2 werd aangegeven, is er vandaag vooralsnog weinig zicht op de exacte grootte van de voorbehandelingskosten. Er werd in het model dan ook uitgegaan van een pessimistische, realistische en optimistische benadering.

De voorbehandelingskost wordt mede bepaald door de maaitechniek. Kiest men voor cirkelmaaïen dan dient het grof bermmaaisel eerst verhakseld te worden alvorens in de vergistingsinstallatie te kunnen. Bij klepelmaaïen kan het fijner bermmaaisel zonder verkleining (verhakselen) in de vergister. Deze maaitechniek genereert echter meer zand en onzuiverheden in het maaisel, wat meestal een extra zuiveringsbehandeling nodig maakt. Dit is opnieuw een voorbeeld van het feit dat de keuzes in de onderscheiden processtappen invloed hebben op de andere processtappen.

Een keuze in één processtap beïnvloedt de andere processtappen.

3.3.6 Verwerking



Voor de verwerking van het bermmaaisel werden de volgende gate fee parameters gehanteerd:

Afleverprijs vergisters (negatieve leveringskosten of <i>gate fee</i>)	
- Pessimistisch	0 Euro / ton
- Realistisch	15 Euro / ton
- Optimistisch	30 Euro / ton
<i>Gate fee</i> (leveringskost) composteerders	40 Euro / ton

Met de steun van:



Het gebruik van bermmaaisel kan dienen als inputstroom voor zowel vergisters als voor groencomposteringen. Er is evenwel een limiet aan de hoeveelheid maaisel dat met kan bijmengen. Voor een groencompostering kan dit variëren tussen de 20 tot 80% aan maaisel (Bron: Studie OVAM 2009), een vergister kan tussen de 10 tot 15% aan bermmaaisel bijmengen (richtlijn Biogas-E).

Vergisters zijn vandaag op zoek naar nieuwe inputstromen. Voor kwaliteitsvolle inputstromen, zoals energiemais, betalen de vergisters 18 €/ton. Minder kwaliteitsvolle producten krijgen een lagere prijs.

Omwille van het feit dat de markt van bermgras voor vergisting een relatief nieuw gegeven is, is de marktprijs moeilijk in te schatten. Ook hier werd daarom geopteerd voor een pessimistische, realistische en optimistische benadering, waarbij de realistische inschatting een prijs oplevert die iets lager ligt dan de prijs die vergisters nu betalen voor energiemais, de substituu grondstof van bermgras (15 Euro/ton ten opzichte van 18 Euro/ton).

Composteerders hanteren nu een verwerkingstarief van 40 Euro / ton (*gate fee*).

3.4 Analyses

Zoals in de inleiding van dit hoofdstuk werd aangegeven kunnen met het beslissingsondersteunend instrument verschillende analyses worden uitgevoerd.

Volgende **drie onderscheiden analyses** werden uitgevoerd:

- Analyse 1: direct versus ontkoppelde levering aan vergisters;
- Analyse 2: composteren versus vergisten;
- Analyse 3: impact van een additionele vergister.

Er wordt vooreerst een onderscheid gemaakt tussen een basisscenario, dat uitgaat van de meest plausibele (realistische) invulling van de onderscheiden parameters. Daartegenover worden een conservatieve case (pessimistische benadering van bermgras als grondstof voor vergisting) en een optimistische case doorgerekend. Daarbovenop wordt een sensitiviteitsanalyse doorgevoerd op de belangrijkste parameters. In staaf- en taartdiagrammen worden de verschillende kostencomponenten voorgesteld.

3.4.1 Analyse 1: direct versus ontkoppelde levering aan vergisters

In deze eerste analyse wordt directe levering afgezet ten opzichte van ontkoppelde levering voor verwerking in een vergistingsinstallatie.

Met de steun van:



Directe levering: -

Bermmaaisel wordt door maaiers naar dichtstbijzijnde vergister gebracht. Als de dagelijkse maximum capaciteit van de vergisters bereikt is, wordt het overige bermmaaisel ingekuuld.

Ontkoppelde levering:

Bermmaaisel wordt door maaiers naar dichtstbijzijnde consolidatie- of opslagpunt gebracht (tenzij een vergister dichterbij ligt). Vanuit de consolidatiepunten wordt het maaisel met (grote) vrachtwagens gebundeld naar de vergisters gebracht.

In de onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste assumpties voor respectievelijk de opslagkosten (door inkuilen), het transport, de voorbehandelingskosten en de leveringsinkomsten:

	Pessimistisch		Realistisch		Optimistisch	
	Waarde	Unit	Waarde	Unit	Waarde	Unit
Opslagkosten	15,00	Euro / ton	10,00	Euro / ton	5,00	Euro / ton
Transport (inhoud truck)	30,00	m ³	45,00	m ³	60,00	m ³
Voorbehandelingskosten	20,00	Euro / ton	10,00	Euro / ton	-	Euro / ton
Leveringsinkomsten	-	Euro / ton	15,00	Euro / ton	30,00	Euro / ton

In de volgende tabel worden de resultaten voorgesteld van analyse 1: directe levering versus ontkoppelde levering. In het realistische scenario wordt door ont koppeling een winst geboekt van 24% ten opzichte van directe levering. In het pessimistische scenario is het verschil iets minder (20%) en in het optimistische scenario iets meer (28%).

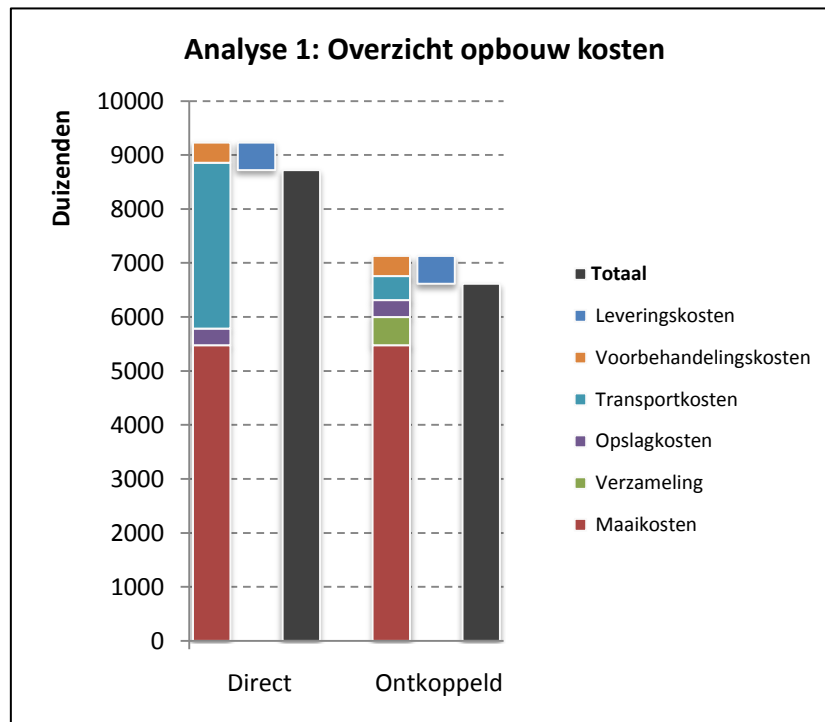
	Pessimistisch				Realistisch				Optimistisch			
	Direct		Ontkoppeld		Direct		Ontkoppeld		Direct		Ontkoppeld	
	Totaal	Aandeel	Totaal	Aandeel	Totaal	Aandeel	Totaal	Aandeel	Totaal	Aandeel	Totaal	Aandeel
Maaikosten	5 477 647	56,1%	5 477 647	70,2%	5 477 647	56,1%	5 477 647	56,1%	5 477 647	56,1%	5 477 647	56,1%
Verzameling	-	0,0%	524 102	6,7%	-	0,0%	524 102	5,4%	-	0,0%	524 102	5,4%
Opslagkosten	467 520	4,8%	467 520	6,0%	311 680	3,2%	311 680	3,2%	155 840	1,6%	155 840	1,6%
Transportkosten	3 071 199	31,5%	590 555	7,6%	3 071 199	31,5%	444 644	4,6%	3 071 199	31,5%	369 745	3,8%
Voorbehandelingskosten	744 960	7,6%	744 960	9,5%	372 480	3,8%	372 480	3,8%	-	0,0%	-	0,0%
Leveringskosten		0,0%		0,0%	-511 968	-5,2%	-511 968	-5,2%	-1 023 936	-10,5%	-1 023 936	-10,5%
Totaal	9 761 326	100,0%	7 804 783	100,0%	8 721 038	89,3%	6 618 585	67,8%	7 680 750	78,7%	5 503 398	56,4%
Besparing		20,0%				24,1%				28,3%		

In de onderstaande staafdiagrammen worden de verschillende kostencomponenten voorgesteld bij directe en ontkoppelde levering. Men ziet in dit overzicht dat de maaikosten in het totale kostenplaatje zwaar doorwegen, dat de

Met de steun van:



transportkosten bij directe levering ook substantieel zijn en dat de leveringsprijs (negatieve leveringskost) die men ontvangt van de vergister slechts een klein deel van de kosten dekt.



3.4.2 Analyse 2: composteren versus vergisten

In analyse 2 wordt de vergelijking gemaakt tussen composteren en vergisten.

Composteren:

Het bermmaaisel wordt via consolidatiepunten naar composteerders gebracht. Hier moet een *gate fee* (leveringskost) betaald worden om het bermmaaisel achter te laten. Het bermmaaisel moet niet opgeslagen worden en genereert ook geen voorbehandelingskosten.

Vergisting:

Het bermmaaisel wordt via consolidatiepunten naar vergisters gebracht. Vergisters zijn bereid hiervoor een vergoeding te betalen. Aangezien de vraag van de vergisters naar bermmaaisel kleiner is dan het aanbod aan bermmaaisel zal het bermmaaisel op het consolidatiepunt opgeslagen moeten worden. Bovendien is een voorbehandeling nodig.

Met de steun van:

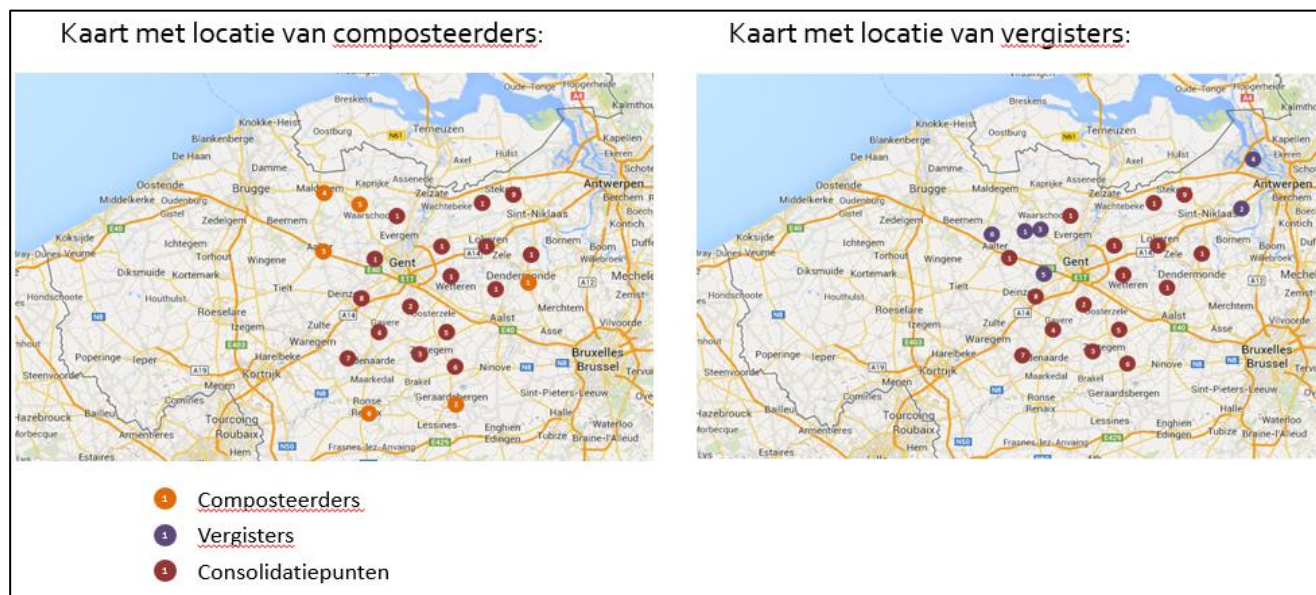


Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

Op de onderstaande kaarten worden de composteerders en de vergisters gesitueerd voor Oost-Vlaanderen.



In de onderstaande tabel worden de resultaten van analyse 2 weergegeven. Vergisting blijkt op vlak van kosten en baten beter te scoren dan de traditionele compostering (**-4,6% in totale proceskosten**). Om te vergisten zijn er evenwel extra kosten op vlak van opslag, voorbehandeling en voor transport, doch deze wegen niet op ten opzichte van de hogere leveringsinkomsten bij vergisting. Bij compostering zijn de leveringsinkomsten negatief. Leveren betekent hier een kost, namelijk de leveringskosten die gegenereerd worden door de bij composteerders gehanteerde *gate fee*.

	Realistisch				Besparing	
	Composteerders		Vergisters			
	Totaal	Aandeel	Totaal	Aandeel	Totaal	%
Maaikosten	5 477 647	78,9%	5 477 647	82,8%	-	0,0%
Verzameling	526 262	7,6%	524 102	7,9%	2 160	0,4%
Opslagkosten	-	0,0%	311 680	4,7%	-311 680	na
Transportkosten	297 768	4,3%	444 644	6,7%	-146 876	-49,3%
Voorbehandelingskosten	-	0,0%	372 480	5,6%	-372 480	na
Leveringskosten	637 325	9,2%	-511 968	-7,7%	1 149 293	180,3%
Totaal	6 939 002	100,0%	6 618 585	100,0%	320 417	4,6%

Met de steun van:



Agentschap
Onderwerpen

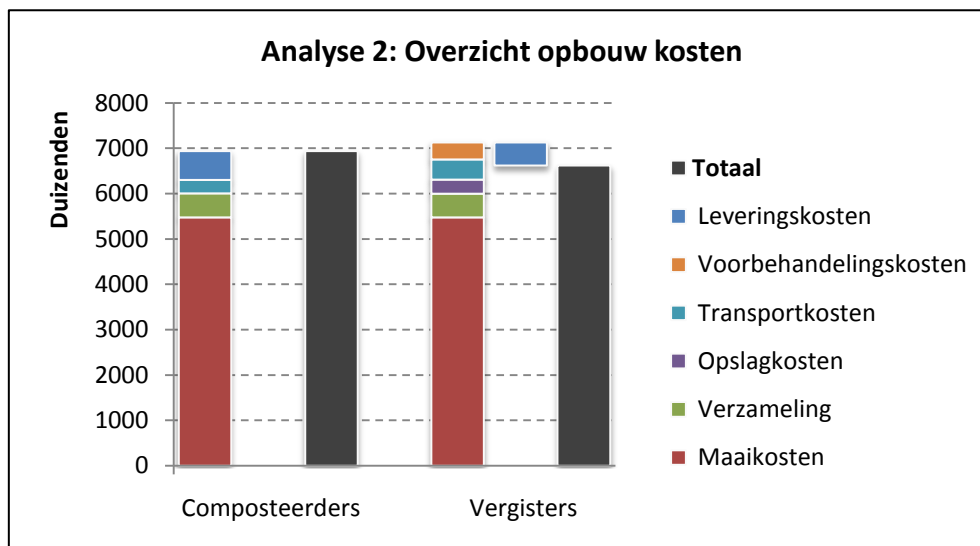


Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

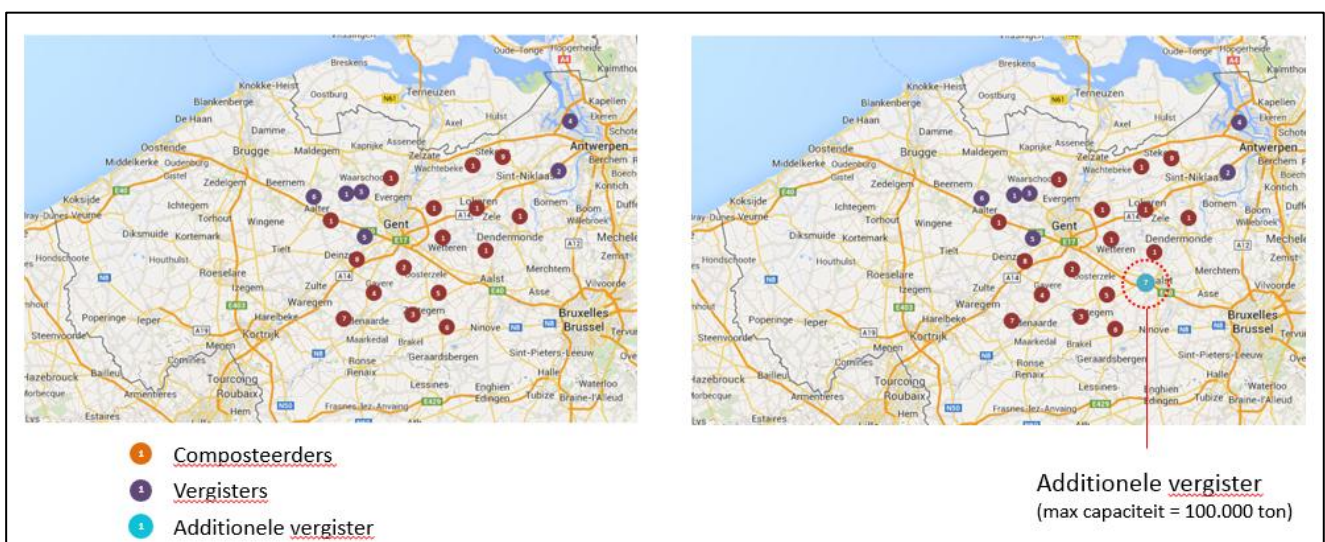
In onderstaande staafdiagrammen worden de kosten van de onderscheiden processtappen gevisualiseerd, zowel voor verwerking via compostering als voor verwerking via vergisting. De maaikost is veruit de grootste kostencomponent. Het gegeven dat vergisting inkomsten genereert daar waar compostering een kost betekent, maakt het verschil.



3.4.3 Analyse 3: impact van een additionele vergister

In analyse 3 wordt een additionele vergister toegevoegd in de regio Aalst. Er wordt met het ontwikkelde beslissingsondersteunende instrument gesimuleerd wat dit zou betekenen naar totale proceskosten.

In onderstaande figuur wordt een geografische schets gegeven en wordt de additionele vergister gesitueerd.

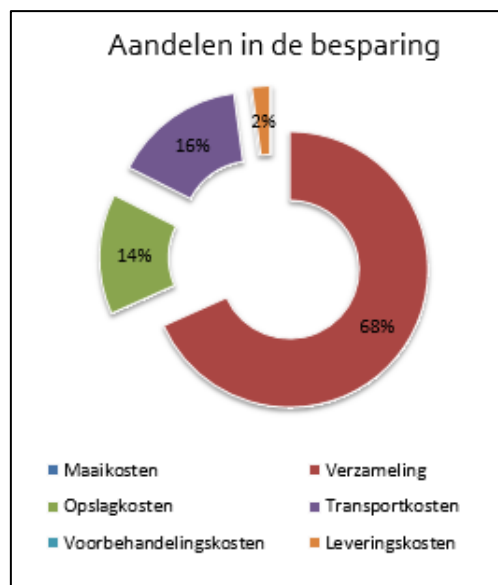


Met de steun van:

In onderstaande tabel worden de resultaten van analyse 3 weergegeven. Uit de vergelijking met de huidige situatie (met 6 vergisters in Oost-Vlaanderen) blijkt met een extra vergister in de regio Aalst **een besparing mogelijk van een kleine 2% (1,7%)**. Zowel in verzameling, opslag als transport worden er kosten bespaard.

	Realistisch				Besparing	
	6 vergisters		6 vergister + 1 additionele			
	Totaal	Aandeel	Totaal	Aandeel	Totaal	%
Maaikosten	5 477 647	82,8%	5 477 647	84,2%	-	0,0%
Verzameling	524 102	7,9%	446 825	6,9%	77 277	14,7%
Opslagkosten	311 680	4,7%	295 680	4,5%	16 000	5,1%
Transportkosten	444 644	6,7%	427 205	6,6%	17 439	3,9%
Voorbehandelingskosten	372 480	5,6%	372 480	5,7%	-	0,0%
Leveringskosten	-511 968	-7,7%	-514 368	-7,9%	2 400	-0,5%
Totaal	6 618 585	100,0%	6 505 469	100,0%	113 116	1,7%

In het volgende taartdiagram worden de aandelen van de diverse processtappen in de besparing weergegeven.



Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

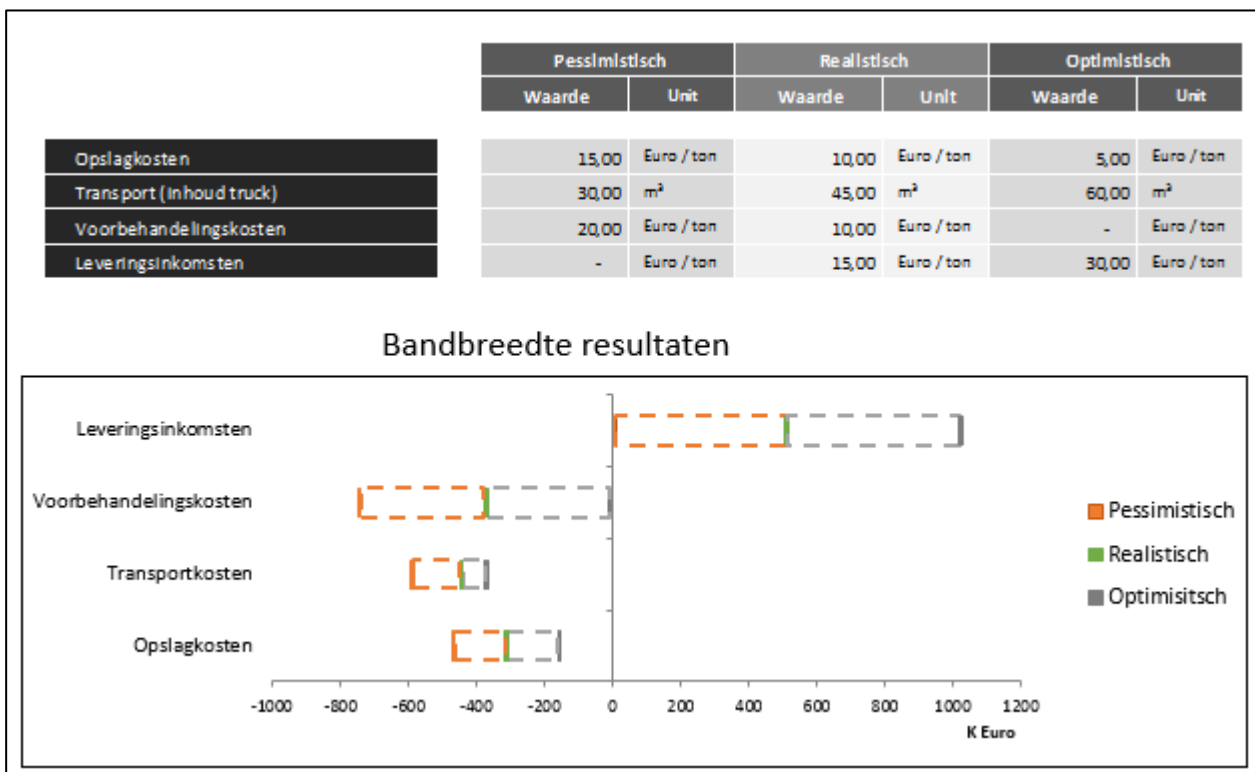
3.5 Sensitiviteitsanalyse

Er werd een sensitiviteitsanalyse uitgevoerd op de belangrijkste (onzekere) parameters. Meer bepaald werd bekeken wat de range is in totale logistieke kosten bij het variëren van de betreffende parameters gaande van een pessimistische (conservatieve) over een realistische tot een optimistische benadering.

Volgende parameters werden meegenomen in de sensitiviteitsanalyse:

- Opslagkosten
- Transport (inhoud truck)
- Voorbehandelingskosten
- Leveringsinkomsten

Uit de volgende figuur blijkt dat **vooral de onzekerheid op leveringsinkomsten en op voorbehandelingskosten grote variatie geeft op de totale proceskost.**



Met de steun van:



3.6 Conclusie analyses

De bovenstaande analyses en simulatieoefeningen stellen de lezer in staat om na de analyse ook de **synthese** te maken: Welke logistieke concepten maken van bermgras een daadwerkelijk te valoriseren bio-reststroom?

Volgende conclusies komen alvast uit de diverse analyses aan de hand van simulaties met het beslissingsondersteunend instrument:

- Er is nog **heel wat onzekerheid rond opslagkosten** (techniek van inkuilen), voorbehandelingskost en verwerkingsprijs. Een sensitiviteitsanalyse op deze parameters geeft aan dat de uiteindelijke resultaten (de totale proceskosten) sterk afhankelijk zijn van deze (onzekere) parameters.
- **Belevering van vergisters via ontkoppeling** op goed uitgekozen consolidatiepunten levert een winst in totale logistieke kosten op van 24% t.o.v. directe belevering van deze verwerkingsinstallaties.
- Vergisting blijkt op vlak van kosten en baten **beter te scoren dan de traditionele compostering**. Evenwel, om te vergisten zijn er extra kosten op vlak van maaien, transport en voor (niet te verwaarlozen) voorbehandeling. Een winst van bijna 5% in totale proceskosten wordt gerealiseerd bij overstap van compostering naar vergisting.
- Een **extra vergistingsinstallatie** in het zuidoosten van Oost-Vlaanderen, bvb. in Aalst, creëert extra kansen voor verwerking van bermgras via vergisting. Hierdoor wordt er vooral op collectie (verzamel) en transport bespaard. Een extra vergister zorgt voor een winst in totale proceskost van bijna 2%.

Vergisting betekent een netto winst van 5% ten opzichte van compostering. Ontkoppelde belevering levert een winst van 24% t.o.v. directe belevering. Een extra vergister in Oost-Vlaanderen kan nog eens een winst van 2% opleveren.

Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



4 Algemene conclusie en aanbevelingen

4.1 Inleiding

Tot slot worden in dit hoofdstuk de **aanbevelingen en algemene conclusies** opgesomd die resulteren uit het traject dat afgelegd is rond het valoriseren van de bio-reststroom bermgras met focus op de zoektocht naar een geschikte en haalbare logistieke oplossing.

In dit traject werd meer bepaald de potentie van bermgras voor vergisting bestudeerd. Een werkbare logistieke oplossing is hier primordiaal. Er dient rekening te worden gehouden met de specifieke productkarakteristieken, die zich vertalen in logistieke uitdagingen (zie op het eind van hoofdstuk 2). Via een beslissingsondersteunend instrument werden verschillende scenario's onderzocht en werd de sensitiviteit van cruciale parameters nagegaan (hoofdstuk 3).

Het valoriseren van gemaaid bermgras via vergisting is kansrijk, mits...

4.2 Simulatieresultaten

Volgende conclusies komen uit de diverse analyses aan de hand van simulaties met het beslissingsondersteunend instrument (cfr. hoofdstuk 3.6):

- Er is nog heel wat **onzekerheid rond opslagkosten** (techniek van inkuilen), voorbehandelingskost en verwerkingsprijs. Een sensitiviteitsanalyse op deze parameters geeft aan dat de uiteindelijke resultaten (de totale proceskosten) sterk afhankelijk zijn van deze (onzekere) parameters.
- **Belevering van vergisters via ontkoppeling** op goed uitgekozen consolidatiepunten levert een winst in totale logistieke kosten op van 24% t.o.v. directe belevering van deze verwerkingsinstallaties.
- Vergisting blijkt op vlak van kosten en baten **beter te scoren dan de traditionele compostering**. Evenwel, om te vergisten zijn er extra kosten op vlak van maaien, transport en voor (niet te verwaarlozen) voorbehandeling. Een winst van bijna 5% in totale proceskosten wordt gerealiseerd bij overstap van compostering naar vergisting.
- **Een extra vergistingsinstallatie** in het zuidoosten van Oost-Vlaanderen, bvb. in Aalst, creëert extra kansen voor verwerking van bermgras via vergisting. Hierdoor wordt er vooral op collectie (verzamel) en transport bespaard. Een extra vergister zorgt voor een winst in totale proceskost van bijna 2%.

4.3 Algemene conclusies en aanbevelingen

Onderstaand worden de algemene conclusies en aanbevelingen geformuleerd waarmee dit traject wordt afgesloten.

4.3.1 Correcte volumedata verkrijgen is ook hier een grote uitdaging

De beschikbare volumegegevens (zie hoofdstuk 2) zijn vermoedelijk een onderschatting van de maaiselhoeveelheden die jaarlijks effectief vrijkomen in Vlaanderen, zeker wat het beheer van bermen betreft. Onrealistisch lage

Met de steun van:



maaiselhoeveelheden doorgegeven door gemeenten geven een indicatie in deze richting. **Verder onderzoek en statistische onderbouwing zijn nodig om deze cijfers en indicaties te bevestigen.** Er is al eerder aangegeven dat bermmaaisel een grote kost vormt voor de verantwoordelijke instanties. Niet enkel het maaien, maar ook het afvoeren en verwerken (zie verder) kunnen een financiële hinderpaal vormen. Vermoedelijk is mede daarom een ecologisch bermbeheer vaak geen prioriteit. Zoals eerder vermeld, zijn er indicaties dat het vrijgekomen maaisel bij het beheer van bermen niet volledig afgevoerd wordt.

Er zijn dus geen correcte cijfers van het potentieel aan bermgras, enerzijds omwille van de gebrekkige meting, anderzijds omwille van het niet volledig benutten van dit potentieel.

Meer transparantie in het beheer van bermgras met **een correcte opmeting** van de gegenereerde volumes en het propageren van **een duidelijke en consistente logistieke strategie** voor het brengen van het gemaaid bermgras naar de verwerking, kunnen dit euvel counteren.

4.3.2 Shift van compostering naar hoogwaardiger vergisting een opportuniteit

Op dit moment kunnen we vaststellen dat vele grasmaaisels van bermen en graslanden op een economisch en ecologisch inefficiënte manier worden verwerkt. Met tienduizenden hectaren grasland in Vlaanderen – in natuurgebieden en op bermen langs onze wegen – zitten we echter op een enorme bron duurzame, hernieuwbare energie. Men kan dit gras direct composteren, maar het is beter eerst de energie eruit te halen alvorens er een bodemverbeteraar van te maken. Er zijn onweerlegbare opportuniteiten voor de vergisting van maaisel afkomstig van bermen en natuurgraslanden. Grasmaaisel wordt van last een lust.

Belangrijk om vast te stellen is dat dit maaisel een grondstof vormt voor vergisting waarbij de voedselketen niet wordt verstoord. Berm- en natuurmaaisel worden niet geproduceerd op landbouwgrond. Het zijn dus geen geteelde energiegewassen die voor de landbouwoppervlakte in concurrentie komen met de voedselproductie. Het is van eigen bodem afkomstig en er moet niets ingevoerd worden. Dit maakt de vergisting van natuur- en bermmaaisel maatschappelijk en ook economisch meer aanvaardbaar.

Er is nog heel wat onzekerheid rond opslagkosten (techniek van inkuilen), voorbehandelingskost en verwerkingsprijs. Een sensitiviteitsanalyse op deze parameters geeft aan dat de uiteindelijke resultaten sterk afhankelijk zijn van deze parameters. **Verder onderzoek rond deze opslag-, voorbehandelings- en verwerkingskosten is cruciaal om het gebruik van bermgras voor vergisting algemeen gangbaar te maken.**

4.3.3 Optimaliseren van de afvoer en de valorisatie van bermgras in Oost-Vlaanderen

Er zijn in het verleden reeds diverse studies uitgevoerd rond de valorisatiekansen van bermgras. Vergisters kunnen dit bermgras als grondstof gebruiken. Ook al gaat het hier slechts om een beperkt percentage (10 à 15% van de totale instroom), dit kan een belangrijk substituuat zijn voor andere grondstoffen met hoogwaardiger toepassingen (o.a. maïs).

In dit traject werden logistieke concepten gesimuleerd. Via ont koppeling tussen het maaiproces enerzijds en de aanvoer naar de vergisters anderzijds, desnoods via inkuiling om de degeneratie van het bermgras tegen te gaan, kunnen substantiële logistieke winsten gegenereerd worden.

Met de steun van:



De meest uitdagende verbeteropportunity ligt echter in het **afstemmen van de maaioopdrachten van gemeenten, districten, waterweg- en spoorbeheerders**. Pas dan kan in het logistieke proces **maximaal geconsolideerd en gebundeld** worden. In de doorrekeningen met het beslissingsondersteunend instrument werd uitgegaan van deze afstemming tussen de verschillende beheerinstanties. In werkelijkheid is dit veelal (nog) niet het geval.

4.3.4 Beleid en organisatie van bio-reststromen in of ten behoeve van Oost-Vlaanderen

Zoals hierboven gesteld, blijkt sterk de nood aan een geïntegreerde aanpak. Nu werken de 4 opdrachtgevende beherende organisaties, namelijk de districten (gewestwegen), de gemeenten (gemeentewegen), de waterwegbeheerders W&Z en De Scheepvaart (rivieren en kanalen) en de spoorwegbeheerder Infrabel (spoorlijnen), grotendeels naast elkaar. Zo worden heel wat optimalisatiekansen (door bundeling en consolidatie) gemist.

Een **strategische studie "bermgras valorisatie" op Vlaams niveau** initiëren met daarin betrokken de bermgras beherende organisaties (bvb. in de projectstuurgroep) is aan te bevelen. Deze studie zou de integratie van beleid/beheer, duurzame logistiek en (hoogwaardige) verwerking via een geschikte voorbehandeling van het (rest)product bermmaaisel met het oog op vergisting als kernelementen moeten vervatten. De nood aan adequate en correcte data is hierin een belangrijk aandachtspunt. De opportuniteit van bermgras als grondstof voor droge en/of natte vergisting is een belangrijk onderwerp van onderzoek.

4.3.5 Afvoer bermmaaisel via een alternatieve transportmodus, o.a. binnenvaart, kan onderwerp zijn van verder onderzoek

Bio-reststromen komen op het eerste zicht in aanmerking voor transport via alternatieve transportmodaliteiten: minder tijdsdruk, lage waardedensiteit...

Evenwel, in de praktijk blijkt een modal shift vaak niet evident. Bijvoorbeeld hier in het geval van bermgras maken de kleine afstanden tussen productie (het maaien) en verwerking (de vergistingsinstallatie) een shift naar bvb. binnenvaart niet evident.

In het geval van bermgras is ook de snelle degeneratie van het product een belangrijke factor. Dit maakt dat voor deze bio-reststroom snelheid van levering toch ook een belangrijke logistieke vereiste is!

4.3.6 Vraag naar bermgras kan verruimd worden

Door extra vergistcapaciteit te voorzien kunnen logistieke kosten bespaard worden, dit zowel op collectie (verzamelen) en transport als op opslag (inkuilen).

Het is aan te bevelen **vraag en aanbod van bermgras verder op elkaar af te stemmen**. Door de vraag van bermgras voor vergisting te verruimen kan de opslagkost ten gevolge van de noodzakelijke buffering naar beneden.

Deze vraag naar bermgras kan uitgebreid worden door vergisters beter op deze inputstroom af te stemmen (wat resulteert in een groter toegelaten percentage van de totale aanvoer) of door extra vergistingsinstallaties te voorzien.

Met de steun van:



4.3.7 De multipliceerbaarheid naar andere provincie en regio's is zeer groot

De problematiek en de opportuniteiten rond het valoriseren van de bio-reststroom bermgras via een adequate logistieke oplossing zijn generiek. **De conclusies en aanbevelingen die gelden voor Oost-Vlaanderen, zijn ook relevant vooreerst voor de andere Vlaamse provincies, maar ook voor andere regio's.**

Indien er verdere initiatieven worden genomen rond dit thema (in de vorm van een studie, een project of een piloot) dan gebeurt dit best gezamenlijk of in onderling overleg.

4.3.8 Nieuwe toepassingen verder exploreren

Naast compostering en vergisting is **grasraffinage een derde verwerkingspiste.**

Met een mobiele raffinagemachine verwerkt "Grassa" (www.grassa.nl) bvb. vers gras vanaf de weide, zó dat de componenten zo goed mogelijk benut worden. Na raffinage komen twee producten vrij: grassap en grasvezel. Eiwitten uit het grassap worden gebruikt voor hoogwaardig veevoer. Zo wordt gras niet alleen voedsel voor koeien, maar ook voor varkens en misschien zelfs voor mensen. Er blijft geen afval achter: van de grasvezel kan karton gemaakt worden.

De leerlessen uit het Grassa project (Nederland) worden best in Vlaanderen bestudeerd met het oog op eventuele, nuttige studietrajecten die hierop voort kunnen bouwen.

4.4 Slotsom

Bermgrasmaaisel als reststroom blijkt niet onbelangrijk te zijn. Uit studiewerk (samengebracht in het project Graskracht, 2012) blijkt dat er zowat 10 ton bermgras nodig is om 1 gezin van elektriciteit te voorzien. Dit staat voor ongeveer 1 ha bermgras. Benutten we het volledige potentieel (dat wellicht een stuk hoger ligt dan de geïdentificeerde 93.000 ton bermgras – droge stof) dan zou dit staan voor ongeveer 1% van elektriciteitsvoorziening voor alle Vlaamse huishoudens!

Bermgras heeft het potentieel om voor 1% van de totale elektriciteitsproductie voor de Vlaamse huishoudens in te staan!

Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

5 Bijlage A – POM Oost-Vlaanderen

De POM Oost-Vlaanderen begon in juni 2006 als een nieuwe organisatie haar verhaal te schrijven. Een verhaal dat zich afspeelt binnen de krijtlijnen van het sociaal-economisch beleid van het provinciebestuur. De POM heeft immers de opdracht om dat beleid uit te voeren. De POM is met andere woorden een uitvoerend orgaan, dat mee instaat voor de uitbouw van economisch Oost-Vlaanderen.

En de richting was van meet af aan duidelijk: er moet **ruimte** gecreëerd worden **voor duurzaam ondernemen**. De focus ligt daarbij op twee potentiële sterktes van de regio: de logistieke sector en de kenniseconomie. Meewerken aan de verdere uitbouw van Oost-Vlaanderen tot logistieke topregio en tot uitmuntende kennisregio is dan ook een hoofdplicht voor de POM.

Als ontwikkelingsmaatschappij is het ook de taak van de POM om nieuwe opportuniteiten tot ontwikkeling te durven brengen. We staan immers constant voor nieuwe uitdagingen in een steeds maar veranderende maatschappij.

5.1 Wij focussen op Oost-Vlaanderen

Dankzij haar strategische ligging, de aanwezigheid van twee zeehavens en haar multimodale transportverbindingen heeft Oost-Vlaanderen alles in huis om de positie van logistieke topregio verder te versterken. Daarnaast zorgt de samenwerking tussen universiteiten, onderzoekscentra en de bedrijfswereld ervoor dat Oost-Vlaanderen een voortrekkersrol speelt in spitssectoren zoals ICT, biotechnologie en nieuwe materialen. Die toonaangevende rol in de logistieke sector en in de kenniseconomie helpt de POM verder uit te bouwen.

5.2 Wij zorgen voor ruimte om te ondernemen

Oost-Vlaanderen heeft de ambitie om een ideale vestigingsplaats te zijn voor bedrijven. Maar om deze ambitie waar te maken, is ruimte om te ondernemen noodzakelijk. Om dit te helpen realiseren, kreeg de POM de specifieke opdracht om strategische en regionale bedrijventerreinen te ontwikkelen. Daarnaast werkt de POM ook actief mee om onbenutte bedrijventerreinen terug op de markt te brengen. Maar niet enkel bedrijventerreinen zijn broodnodig. Ook door individuele bedrijfsruimte voor jonge starters aan te bieden, creëert de POM ruimte voor ondernemen.

5.3 We stimuleren samenwerking op bedrijventerreinen

Bedrijven die samenwerken en elkaar versterken op bedrijventerreinen, dat is de kern van het zogenaamde bedrijventerreinmanagement (BTM). Zo kan er als het ware aan 'brownfield preventie' gedaan worden. Dit vormt een duurzaam antwoord op de steeds terugkerende (dure) nood aan revitalisering van onze Oost-Vlaamse bedrijventerreinen.

Alle recente informatie over de POM en haar werking vindt u terug op www.pomov.be

Met de steun van:



6 Bijlage B – Coördinaten relevante actoren

Hieronder vindt u een lijst van bedrijven en instanties die u zouden kunnen helpen in de zoektocht naar een verdere **logistieke optimalisatie van bermgrasstromen richting vergistingsinstallaties** of meer algemeen van soortelijke bio-reststromen met het oog op een te valoriseren verwerking.

Organisatie	Expertise	Contactpersoon	Contactgegevens
POM Oost-Vlaanderen	Logistieke optimalisatie ten behoeve van bio-reststromen	Danny Vanrijkel, projectcoördinator Grenzeloze Logistiek	danny.vanrijkel@pomov.be
Provincie Oost-Vlaanderen, Dienst Landbouw	Expertise in biomassa- en bio-reststromen	Koen Fauconnier	koen.fauconnier@oost-vlaanderen.be
Bio Base Europe Pilot Plant	Uittesten van valorisatie-ideeën op pilotschaal	Brecht Vanlerberghe, R&D Manager BBEPP	brecht.vanlerberghe@bbeu.org
Ghent Bio-Economy Valley	Ondersteuning en adviesverlening bij valorisatie van nevenstromen, partner in Cinbios	Sofie Dobbelaere, Managing Director	sofie.dobbelaere@ugent.be
Instituut voor Landbouw en Visserijonderzoek (ILVO)	Onderzoek en dienstverlening naar valorisatie van reststromen uit de fruit- en groenteteelt en visserij	Katleen Coudijzer, Manager Food Pilot	katleen.coudijzer@ILVO.Vlaanderen.be
VITO	Identificatie en valorisatie van hoogwaardige componenten uit nevenstromen; expertise in biomassa en bio-reststromen valorisatie	Nathalie Devriendt	nathalie.devriendt@vito.be
Vlaamse overheid, Departement Mobiliteit en Openbare Werken	Logistiek beleid in Vlaanderen	Tijl Dendal, contact Flanders Logistics	tijl.dendal@mow.vlaanderen.be

Met de steun van:



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

Graskracht	EFRO studie rond valorisatiekansen voor bermgras	---	http://www.inverde.be/content/pdf/graskracht_eindrapport_LR.pdf
Inagro	Onderzoek en advies in land- & tuinbouw. Energie, Biomassa, Innovatie.	Bart Ryckaert	bart.ryckaert@inagro.be
Grassa	Grasraffinage in de veehouderij	---	www.grassa.nl
Universiteit Antwerpen	Expert logistieke concepten via modellering	Tom Pauwels	tom.pauwels@ua.ac.be
Royal Haskoning DHV	Bio-reststromen in de EURegio Scheldemond (studie 2013) – Grenzeloze Logistiek	---	www.royalhaskoning.be
OVAM - Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij	Geïntegreerde verwerkingsmogelijkheden (inclusief energetische valorisatie) van bermmaaisel (studie 2009)	Nico Vanaken	www.ovam.be/afvalbeheer

Met de steun van:

Agentschap
Ondernemen**Europese Unie**
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

Europa investeert in uw regio

7 Bijlage C – Beslissingsondersteunend instrument

7.1 Doelstelling

Het doel van het beslissingsondersteunend instrument is, zoals de naam het al laat vermoeden, helpen bij het nemen van beslissingen. Meer specifiek is het doel van dit instrument het visualiseren en helder krijgen van de impact van bepaalde beslissingen of keuzes die men moet nemen. Concreet zal men beslissingen moeten nemen over onder meer:

- Keuze van het meest geschikte logistieke concept;
- Keuze tussen consolidatie of '*direct delivery*';
- Verwerking via composteerders of vergisters;
- Keuze van maaitechniek;
- Keuze van consolidatiepunten;
- Keuze van opslagtechniek;
- ...

Gezien de complexe omgeving waarin men beslissingen moet nemen, is het belangrijk inzicht te krijgen in de effecten die elke beslissing heeft op de verschillende parameters in de business case.

Het ontwikkelde instrument is transparant en gemakkelijk te gebruiken. Zo creëert het instrument flexibiliteit en de mogelijkheid om verschillende scenario's naast elkaar te analyseren en te vergelijken. Op die manier kan men doorheen een project de mogelijke scenario's en de bijhorende inputgegevens verscherpen, om zo een dieper inzicht te verwerven over de output. De volgende vragen worden zo alvast beantwoord:

- Bestaat er een logistieke oplossing die toelaat het restproduct te valoriseren?
- Welke logistiek concept is dan het meest gunstige indien we dit restproduct willen valoriseren?
- Welke technologieën en middelen moet men inzetten om deze logistieke oplossing te bereiken?
- Welke kostencomponenten wegen het zwaarst door in de totale logistieke kosten?

7.2 Handleiding

7.2.1 Algemeen

Dit instrument is ontwikkeld in Excel en bevat vier types van werkbladen, elk met een andere kleur.

- Overzichtswerkbladen, waarbij scenario's kunnen worden geselecteerd en resultaten worden weergegeven (rood)
- Input werkbladen (oranje)
- Berekening werkbladen (blauw)
- Output werkbladen (groen)

Met de steun van:



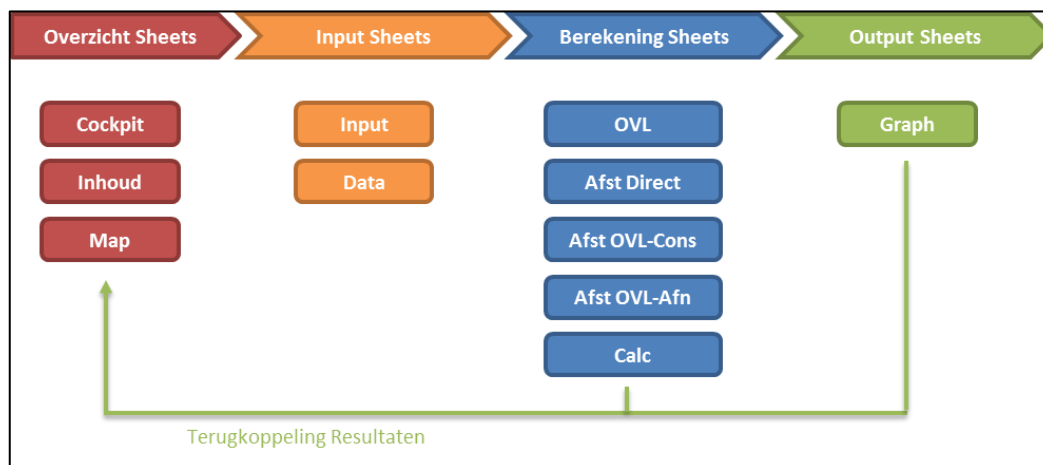
Overzichtswerkbladen bevatten de belangrijkste inputs en outputs. Deze werkbladen zijn bedoeld om het gehele model mee te besturen. De inputs waarvan de impact onderzocht moet worden (sensitiviteitsanalyse) zijn hierin opgenomen. Bovendien bevatten deze werkbladen de belangrijkste resultaten. Op die manier kunnen op eenvoudige wijze nieuwe inputs ingegeven worden en kan men onmiddellijk het resultaat ervan bekijken.

Input werkbladen geven een overzicht van alle gehanteerde inputs in het gehele model. Alle berekeningen worden uitgevoerd op basis van deze inputs. **Het is dan ook uitermate belangrijk dat enkel in deze werkbladen de inputs gewijzigd worden.** Dat zorgt ervoor dat in alle berekeningen consistent met dezelfde waarde voor elke parameter wordt gewerkt.

Belangrijk hierbij op te merken is dat **enkel lichtgele cellen aangepast mogen worden**. In de input werkbladen zijn eveneens **lichtgroene cellen** terug te vinden. Dit zijn inputs die uit de "cockpit" (zie verder) gehaald worden en dus in de cockpit zelf ingevuld moeten worden. Deze worden echter toch ook opgenomen in de input werkbladen om een overzicht te verkrijgen van alle inputs.

Vervolgens bevatten de blauwe werkbladen alle berekeningen. In deze werkbladen worden de inputs omgezet naar de uitkomsten die nodig zijn om de business case te kunnen analyseren. Deze worden per categorie gesorteerd in verschillende tabbladen (volumes en financieel).

Tot slot worden al deze resultaten samengevat in de resultaten werkbladen (output sheets) om een gedetailleerd beeld te krijgen van de voorliggende situatie. De kernresultaten zullen hiervan vervolgens opgehaald worden en worden getoond in het cockpit werkblad.



Figuur: Opbouw beslissingsondersteunend instrument

Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



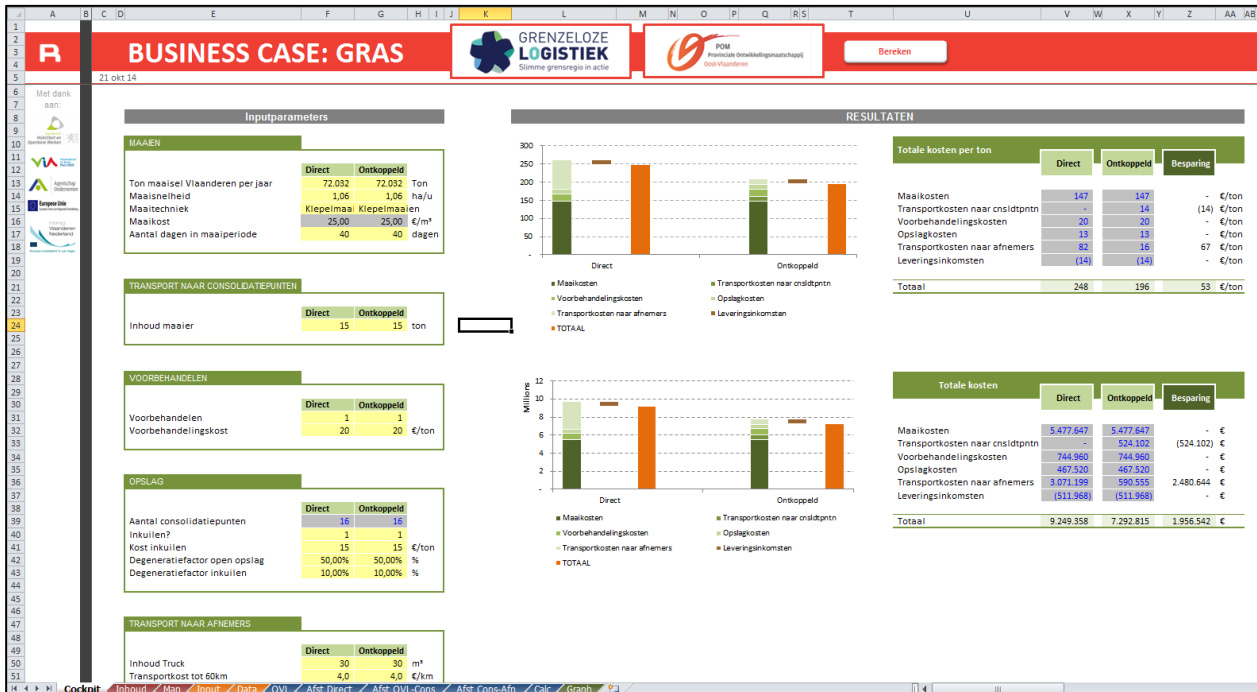
Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

7.2.2 Cockpit

De cockpit bevat de belangrijkste inputparameters en de kernresultaten. Deze zijn gegroepeerd in verschillende secties. Hierna volgt een korte beschrijving van elke sectie in de cockpit.



De cockpit geeft de mogelijkheid om vier zelf-gedefinieerde scenario's met elkaar te vergelijken op vlak van totale logistieke kosten.

7.2.2.1 Inputparameters

In de sectie inputparameters kunnen de verschillende opties voor beide scenario's (direct, ontkoppeld) bepaald worden. Deze sectie is onderverdeeld in volgende paragrafen:

- Maaien en ruimen
- Transport naar consolidatiepunten (verzamelen)
- Voorbehandeling
- Opslag
- Transport naar afnemers
- Levering

Hieronder wordt elke paragraaf kort even toegelicht.

Met de steun van:



Europa investeert in uw regio

7.2.2.1.1 Maaien en ruimen

In de paragraaf “maaïen” dient ingegeven te worden hoeveel ton maaisel in de gehele provincie Oost-Vlaanderen verwacht wordt (uitgedrukt in ton natte stof).

Vervolgens dient eveneens de maaisnelheid en maaitechniek (klepelmaaïen, cirkelmaaïen, cirkelmaaïen + verbalen, andere) ingegeven te worden. Als referentie wordt op basis van de gekozen maaitechniek de maaikost per vierkante meter meegegeven.

Tot slot dient ook het aantal dagen per maaiperiode ingegeven te worden (cfr. het maaibesluit).

MAAIEN			
	Direct	Ontkoppeld	
Ton maaisel Oost-Vlaanderen	37.248	37.248	Ton
Maaisnelheid	1,06	1,06	ha/u
Maaitechniek	Klepelmaaï	Klepelmaaïen	
Maaikost	25,00	25,00	€/m²
Aantal dagen in maaiperiode	40	40	dagen

7.2.2.1.2 Transport naar consolidatiepunten (ruimen)

Voor het transport van de maailocatie naar het dichtstbijzijnde consolidatiepunt dient aangegeven te worden hoeveel ton bermmaaisel een maaier kan vervoeren.

TRANSPORT NAAR CONSOLIDATIEPUNTEN		
	Direct	Ontkoppeld
Inhoud maaier	15	15
		m³

7.2.2.1.3 Voorbehandeling

Voor de voorbehandeling dient in eerste instantie aangegeven te worden of een voorbehandeling nodig is. Vervolgens kan gespecificeerd worden hoeveel deze voorbehandelingskosten bedragen.

VOORBEHANDELEN		
	Direct	Ontkoppeld
Voorbehandelen	1	1
Voorbehandelingskost	20	20
		€/ton

7.2.2.1.4 Opslag

In het model zijn twee soorten opslag voorzien, nl open opslag en inkuiling. Aan open opslag is geen kost verbonden, voor inkuiling wel en deze kan in deze paragraaf eveneens ingegeven worden. Naast het verschil in kosten is het verschil

Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

tussen beide opslagvormen ook de degeneratiefactor (de mate waarin het bermgras aan valorisatiewaarde verliest). Deze kan voor beide manieren ook ingevuld worden. Tot slot dient nog aangegeven te worden voor welke opslagvorm gekozen wordt.

OPSLAG			
	Direct	Ontkoppeld	
Aantal consolidatiepunten	16	16	
Inkuilen?	1	1	
Kost inkuilen	15	15	€/ton
Degeneratiefactor open opslag	50,00%	50,00%	%
Degeneratiefactor inkuilen	10,00%	10,00%	%

7.2.2.1.5 Transport naar afnemers

Het transport van de consolidatiepunten naar de afnemers (vergisters of composteerders) wordt verondersteld gebundeld te gebeuren in vrachtwagens. De belangrijkste parameter hierbij is het laadvermogen van deze vrachtwagen. Vervolgens kan ook een kilometerprijs ingegeven worden die mogelijks gedifferentieerd kan worden naar af te leggen afstand.

TRANSPORT NAAR AFNEMERS			
	Direct	Ontkoppeld	
Inhoud Truck	30	30	m³
Transportkost tot 60km	4,0	4,0	€/km
Transportkost tot 40km	4,2	4,2	€/km
Transportkost tot 30km	5,0	5,0	€/km
Transportkost tot 20km	7,5	7,5	€/km

7.2.2.1.6 Levering

In de laatste sectie dient nog aangegeven te worden welke kosten of opbrengsten verbonden zijn met het aanleveren van bermmaaisel bij de afnemers. Een positief bedrag betekent dat er nog een bedrag verkregen wordt bij de aflevering, een negatief bedrag betekent dat er betaald moet worden om het bermmaaisel achter te laten.

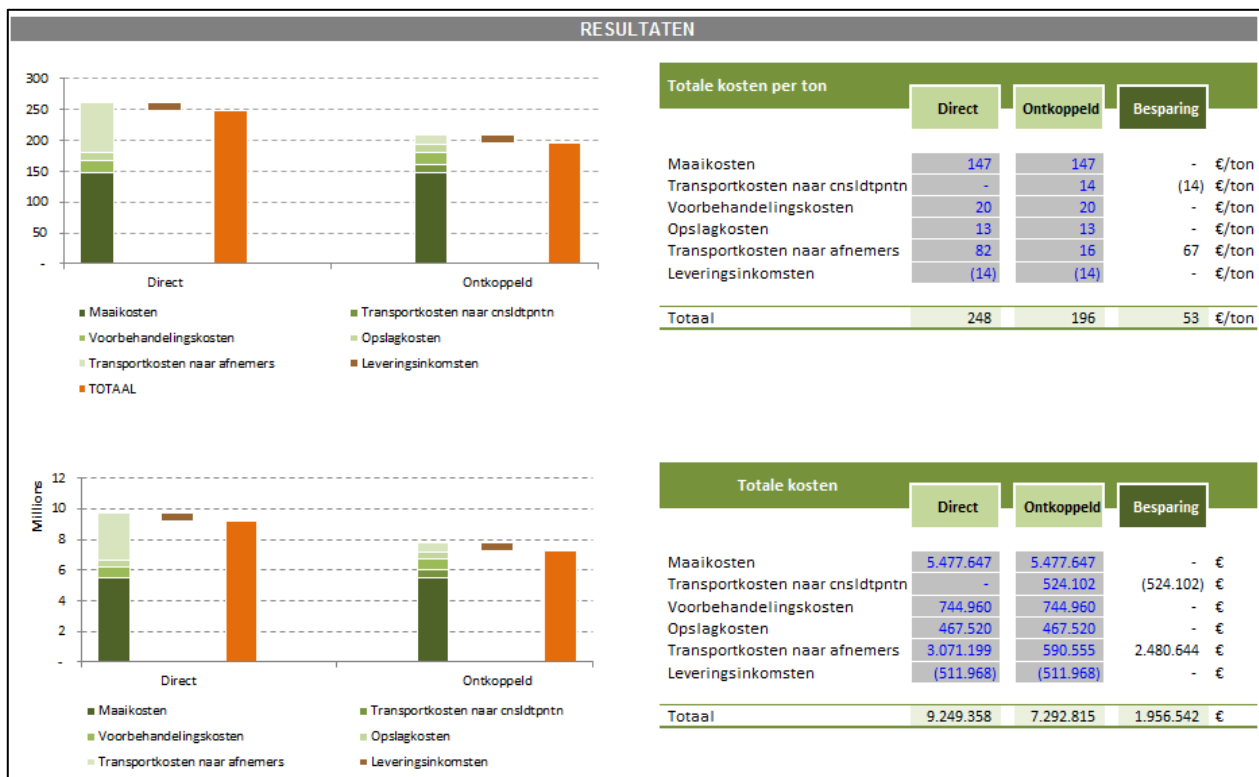
LEVERING			
	Direct	Ontkoppeld	
Gate fee vergister	(15)	(15)	€/ton
Gate fee composteerder	40	40	€/ton

7.2.2.2 Resultaten

Een erg interessante sectie is uiteraard de sectie "resultaten", waarin de totale logistieke kost van de verschillende scenario's wordt weergegeven. Deze kost wordt weergegeven per ton alsook op jaarbasis. Figuur toont een schermweergave.

Met de steun van:





Figuur: Beslissingsondersteunend instrument - sectie Resultaten

7.2.3 Map

De tweede overzichtsheet (Map) geeft visueel de ligging van de actieve vergisters, composteerders en consolidatiepunten weer. Bovendien laat deze sheet toe om de impact na te gaan van het effect van meer of minder van deze punten. Er is immers een aan/uit input (1 vs 0) voorzien voor elk punt.

Daarnaast kunnen ook de coördinaten (Lambert coördinaten) ingevuld of gewijzigd worden. Dit laat toe om de impact van de ligging van deze punten na te gaan.

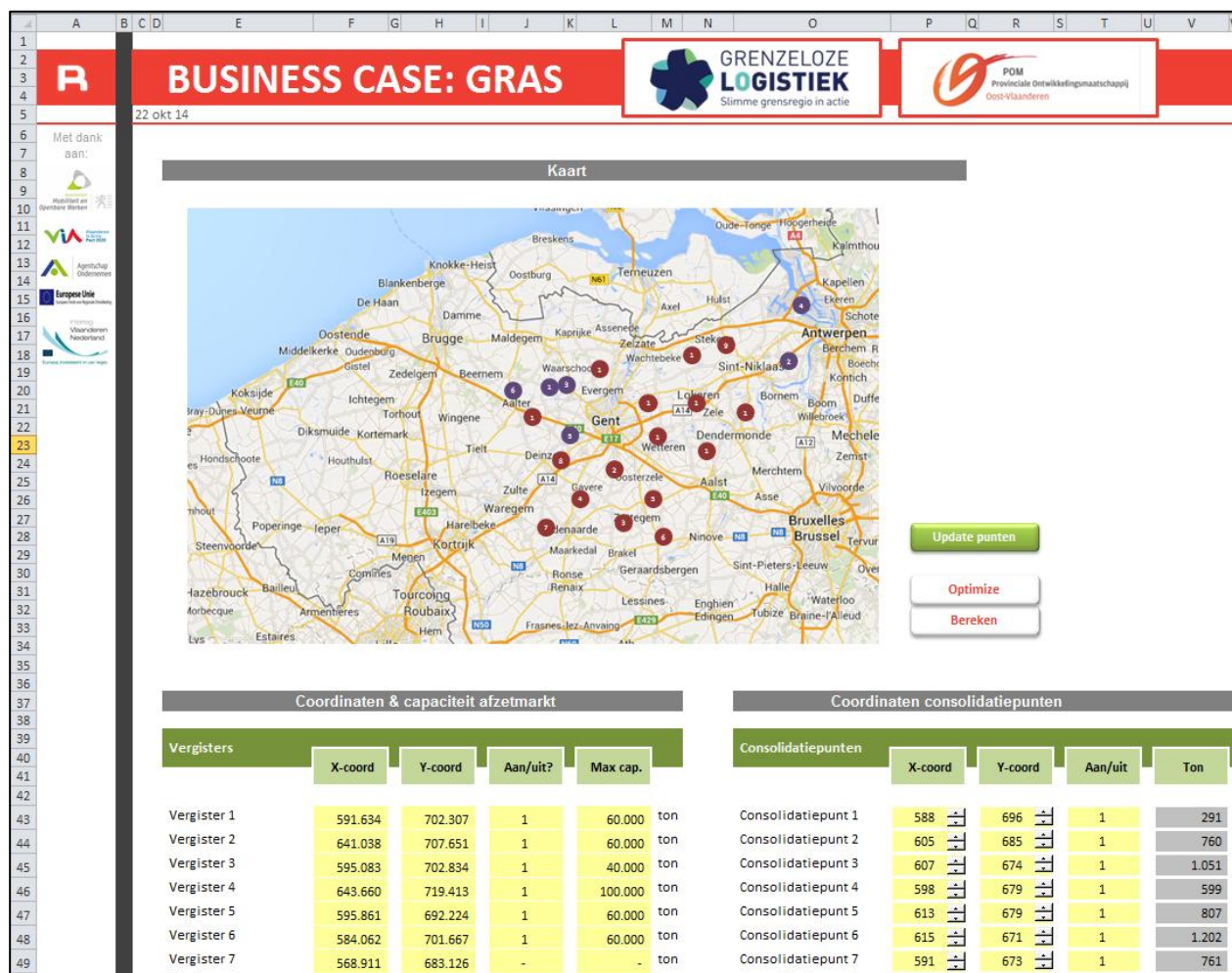
Met de steun van:



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio



7.2.4 Input

De input sheet geeft een overzicht van alle gehanteerde assumpties in het model. Zoals eerder al werd aangegeven is het belangrijk om enkel de lichtgele cellen hierin aan te passen. Voor de volledigheid zijn de assumpties die in de cockpit sheets gemaakt zijn hierin ook opgenomen en gemarkeerd met een appelblauwzeegroene achtergrond. Als de waarde van de cellen in de input sheet zelf aangepast worden gaat de link met de cockpit sheet echter verloren. Als nadien dan in de cockpit sheet zelf een nieuwe waarde hiervoor wordt ingegeven, zal dit niet meer weerspiegeld worden in de berekeningen.

Met de steun van:



Agentschap
Openbare Werken



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Europa investeert in uw regio

	ABCC	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1											
2	INPUT										
3											
4	Scenario Direct Ontkoppeld										
5											
6	MAAIEN										
7											
8	Hoeverbeeld										
9											
10	Ton maaisel per ha		2,16	2,16	ton/ha						
11	Bepaling Ton Maaisel Oost-VL		1,00	1,00	1= Input; 2= Ogv opp.						
12	Totaal Ton Maaisel VL per jaar		186.242	186.242	ton Bron: Graskracht, volume bermgras voor gans Vlaanderen						
13	Totaal Ton Maaisel Oost-VL per jaar		37.248	37.248	ton						
14											
15	Totale oppervlakte VL		13.522	13.522	km²						
16	Maaisnelheid		1,06	1,06	ha/u						
17											
18											
19	Kost										
20											
21	Maasitechniek 1		Kiepelmaaien		Dummy						
22	Maasitechniek 2		Cirkelmaaien		Dummy						
23	Maasitechniek 3		Cirkelmaaien + Verbalen		Dummy						
24	Maasitechniek 4		Andere		Dummy						
25											
26	Maakost Maasitechniek 1		25,00	25,00	€/m²						
27	Maakost Maasitechniek 2		20,00	20,00	€/m²						
28	Maakost Maasitechniek 3		30,00	30,00	€/m²						
29	Maakost Maasitechniek 4		-	-	€/m²						
30											
31	Gekozen Maasitechniek		1	1	Dummy						
32											
33	Maakost per m²		25,00	25,00	€/m²						
34											
35											
36	TRANSPORT TOT CONSOLIDATIEPUNTEN										
37											
38	Afstand										
39											
40	Oppervlakte Oost-Vlaanderen		2.991	2.991	km²						
41	Omrijfactor		120,00%	120,00%	%						
42											
43	Maaiers										
44											
45	Omzettingsfactor maaisel m² - kg		170	170	kg/m²						
46	Inhoud Maaiër		15	15	m³/maaië variatie tussen 8 en 15, ze rijden max 10 tot 15 km						
47	Gem rijsnelheid maaiër		30	30	km/u						
48											
49											
50	CONSOLIDEREN										
51											

Met de steun van:

Agentschap
OnderwerpenEuropese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

Europa investeert in uw regio



Grenzeloze logistiek

Het project 'Grenzeloze Logistiek' wil de logistieke sector op duurzame wijze verankeren in de grensregio Vlaanderen – Nederland. De centrale ligging, de goed opgeleide werkkrachten en de efficiënte infrastructuur maken van deze regio een aantrekkelijke locatie. Door de krachten te bundelen en ervaring en kennis uit te wisselen presenteert dit gebied zich als dé ideale logistieke partner in Europa. Het project zet in op duurzaamheid, efficiënt ruimtegebruik en technologische innovatie. Grenzeloze Logistiek is een Europees Interreg project, met steun van de Vlaamse en de Nederlandse overheid, waarbij de acht grensprovincies actief betrokken zijn.

Meer weten?



Danny Vanrijkel
POM Oost-Vlaanderen
Seminariestraat 2
9000 Gent
België

tel.: +32 (0)9 267 86 48
fax: +32 (0)9 267 87 16
e-mail: danny.vanrijkel@pomov.be
web: www.grenzeloze-logistiek.be

Met de steun van:



Agentschap
Ondernemen



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

